4008 / E / 4008 B / 4008 H / 4008 S

Máquina de Hemodiálisis
Manual Técnico



¡Atención!
Estas Instrucciones de Uso en formato pdf son sólo informativas. No suplen a las Instrucciones de Uso suministradas con el aparato.



Fresenius Medical Care

Manual Técnico
4008 /E / 4008 B / 4008 H / 4008 S

Este Manual Técnico ha sido acutalizado a

3/05.02 = 3ª edición fechada mayo de 2002

Para ahorrar costes, sólo se han sustituido las páginas actualizadas.
Se puede utilizar la tabla siguiente para verificar el estado actual.

Página(s)	**Actualización**
0-1	3/05.02
0-2 – 0-8	3/01.02
1-1 – 1-82	3/07.98
2-1 – 2-28	3/01.02
3-1 – 3-30	3/05.02
4-1 – 4-34	3/07.98
5-1 – 5-30	3/07.98
6-1 – 6-32	3/07.98
7-1 – 7-2	3/07.98
8-1 – 8-284	3/07.98

Manual Técnico
4008 E / 4008 B / 4008 H / 4008 S

El Manual Técnico contiene toda la información necesaria para realizar mantenimiento y trabajos de reparación.

La máquina de hemodiálisis refleja el último estado de la tecnología y cumple las especifica-ciones de EN 60601-1 (IEC 601-1).

El montaje, actualizaciones, ajustes, modificaciones o reparaciones deben ser efectuados exclusivamente por el fabricante o personas autorizadas por el mismo.

Para cualquier consulta, diríjase a

Alemania

Fabricante:
Fresenius Medical Care AG
D-61346 Bad Homburg
Tel.: 0049 (0) 61 72 / 6 09-0

Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
Mercado Hemodiálisis Europa Central
Else-Kröner-Straße 1
D-61346 Bad Homburg
Tel.: 0 61 72 / 6 09-0
Fax: 0 61 72 / 6 09-83 50

Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
Servicio de Asistencia Técnica
Steinmühlstraße 25
D-61346 Bad Homburg
Tel.: 0 61 72 / 6 09-71 00
Fax: 0 61 72 / 6 09-71 02

Dirección postal
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
61343 Bad Homburg
www.fresenius.de

España

Comercialización:
Fresenius Medical Care
España, S.A.
División Hemodiálisis
08400 Granollers
Tel.: 93 860 05 82
Fax: 93 860 01 99

Servicio de Asistencia Técnica
Fresenius Medical Care
España, S.A.
Dpto. S.A.T.
C/ Ecuador, 1
08400 Granollers
Tel.: 93 860 01 87
Fax: 93 860 01 99

Servicio local:

Cómo usar este Manual Técnico

Buscar y encontrar	*¿Qué?* Tabla de contenido	*¿Dónde?* Pagina 0-5 y al principio de cada capítulo

Finalidad

Este manual sirve como
- una guía de aprendizaje para personal entrenado
- una referencia en la puesta en servicio, mantenimiento y reparaciones

Estructura

El manual está dividido en 9 capítulos:
0 Generalidades
1 Descripción funcional de la máquina
2 Controles técnicos de seguridad /
Controles técnicos de medición / Mantenimiento
3 Instrucciones de ajuste
4 Programa de calibración
5 Programa de diagnóstico
6 Menú de configuración
7 Misceláneas
8 Descripciones y diagramas de circuitos

Identificación de páginas

1-3 significa: capítulo 1, página 3

Conocimientos previos

Este manual está destinado para asistir a los técnicos de mantenimiento y presupone lo siguiente:
- el usuario esta familiarizado con las actuales instrucciones de uso de la máquina correspondiente.
(Instrucciones de uso disponible bajo pedido)
- que el usuario posee conocimientos previos de mecánica electrónica y técnica médica.
- que ha sido autorizado por el fabricante para realizar trabajos de mantenimiento y reparaciones.
- que se dispone de medios auxiliares y aparatos de medición.

Limitaciones

El manual no puede sustituir a los cursos de formación ofrecidos por el fabricante.

Modificaciones

Las modificaciones del manual serán realizadas en forma de ediciones nuevas, hojas suplementarias o a través de informaciones de producto.

Nota:
Modificaciones referentes a diagramas de conexiones y esquemas de componentes (SP/BP) no implican necesariamente la modificación del pie de página (edición).
El estado de actualización de estos diagramas es indicado en el campo de índice de cada diagrama de conexión / esquema de componentes.
El usuario / técnico puede utilizar la etiqueta respectiva sobre la placa del circuito impreso para verificar la concordancia del diagrama de conexiones / esquema de componentes SP/BP con la placa de circuito impreso que está montada en la máquina.

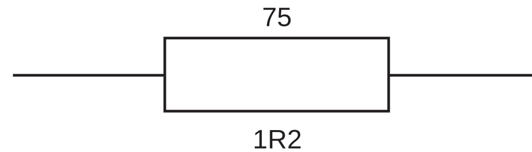
En general, este manual puede estar sujeto a modificaciones.

Representaciones

Siempre que no se indique lo contrario, los datos de potencial en los diagramas de conexiones e instrucciones de ajustes, se refieren a la masa correspondiente. A título de ejemplo: ⊥ 24 significa masa para la tensión de 24 volts.

Identificación de componentes en diagramas de conexiones

Ejemplo



Se trata de una resistencia con el número de posición 75 y un valor de resistencia de 1,2 Ohms.

La coma en la indicación de valor se sustituye por el signo de unidad (mayor seguridad contra falsificaciones).

Resistencias:		Condensadores:	
R1:	0,1 Ω	µ 1:	0,1 µF
1R2:	1,2 Ω	1µ2:	1,2 µF
1K2:	1,2 kΩ	1000µ:	1000µF

Nota

Cuando se reparan máquinas de hemodiálisis y se reemplazan partes, se deben tener en cuenta las medidas de protección ESD vigentes (p.ej. EN 100 015-1).

Durante la reparación o localización de averías en el sistema hidráulico, se debe asegurar que los componentes estén protegidos del líquido dializante.

Datos técnicos

Los datos técnicos de la máquina de hemodiálisis 4008 figuran en el capítulo 1 de las instrucciones de uso.

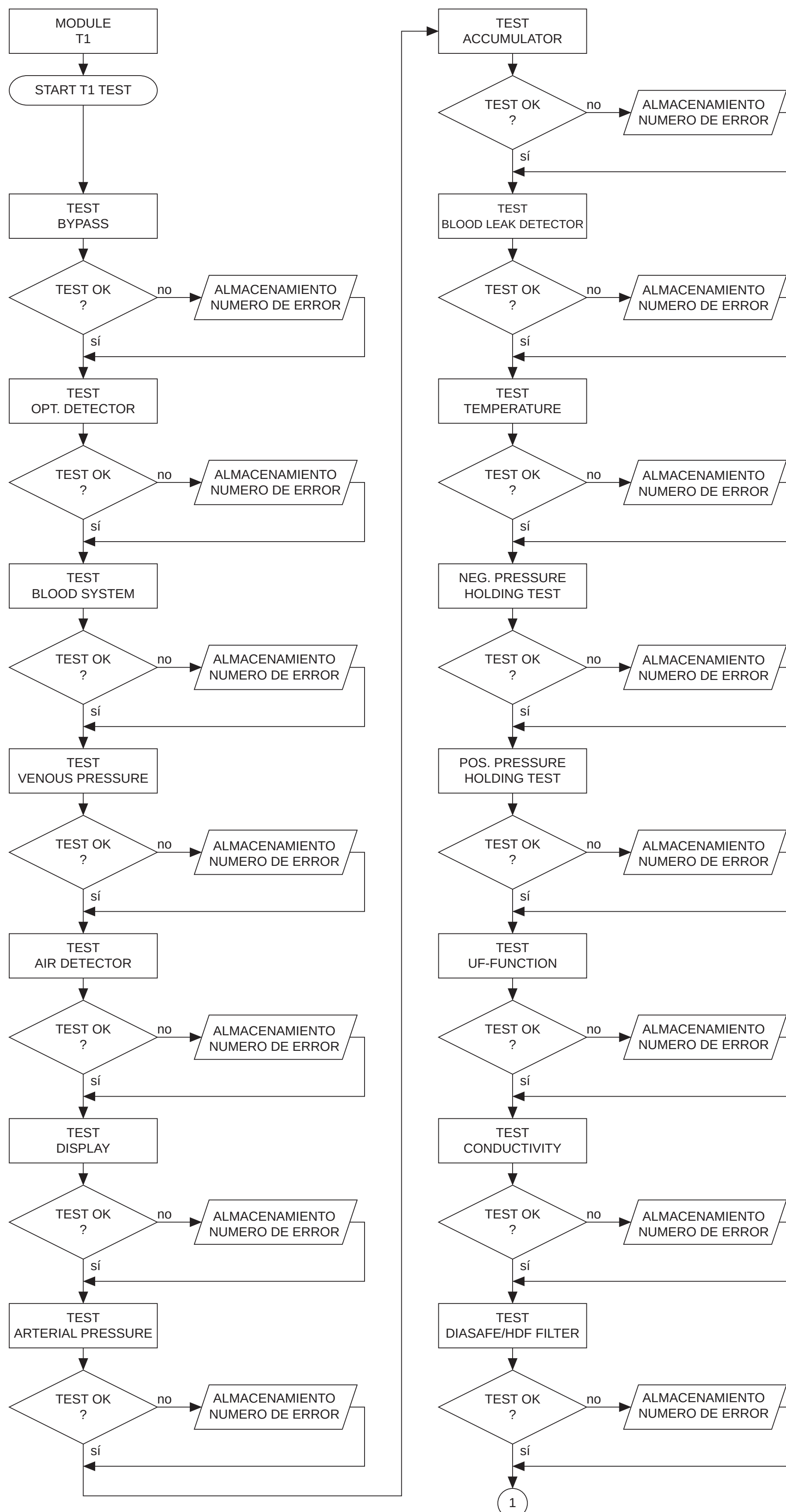
Tabla de contenido

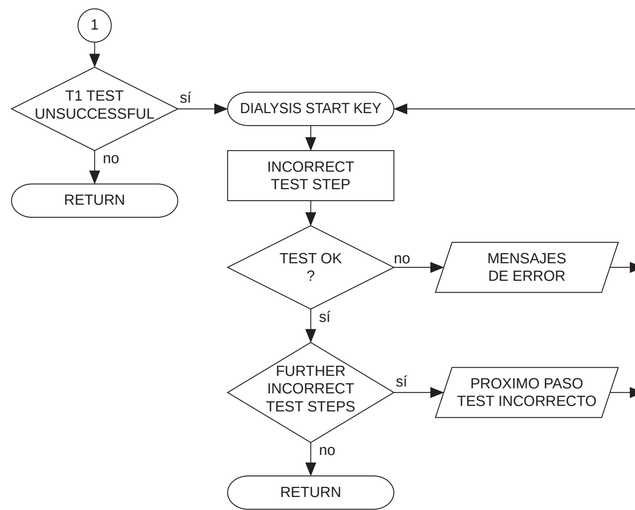
Capítulo		Página

Tabla de contenido
1 Descripción funcional de la máquina y descripción de fallos

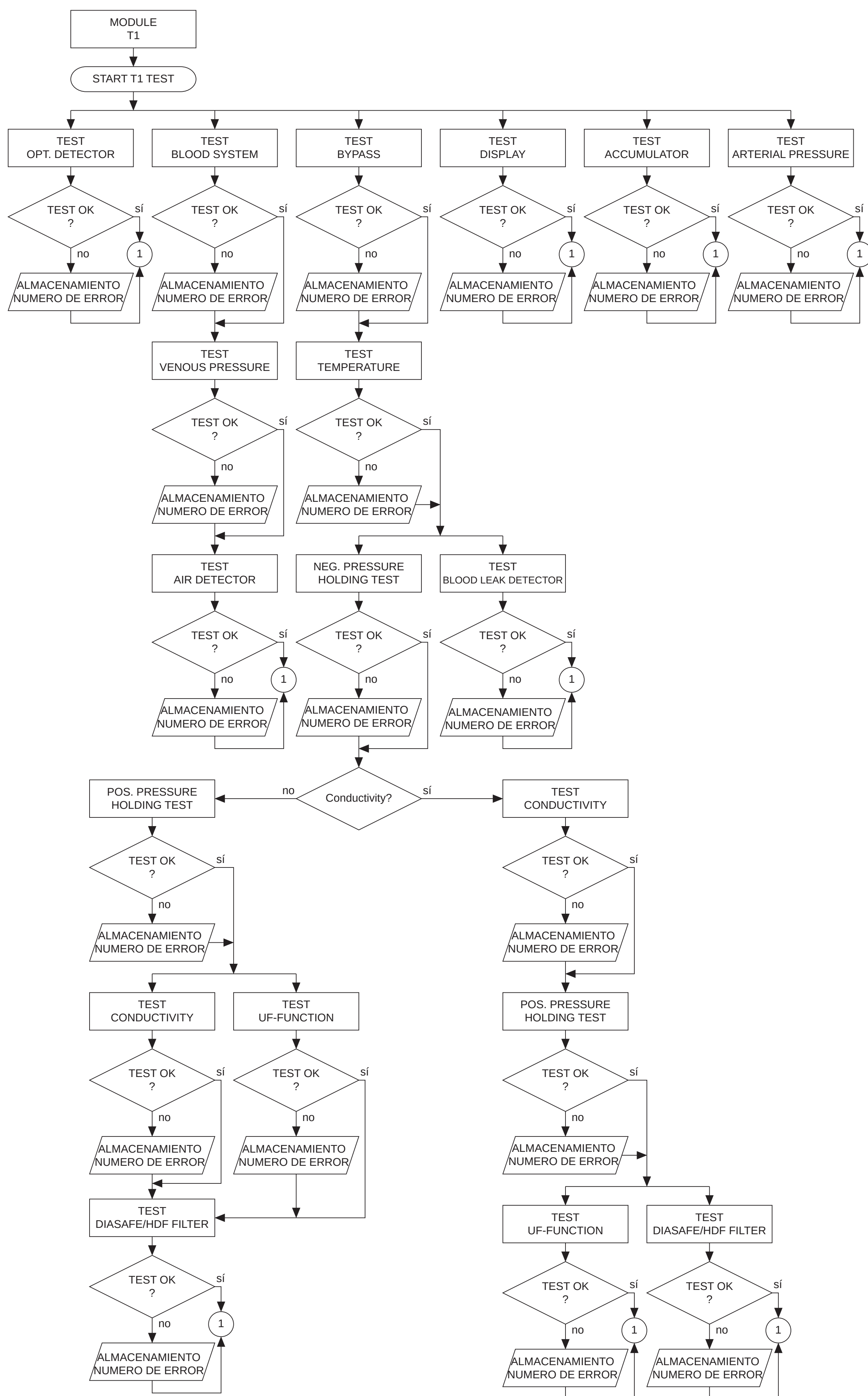
1.1 Descripción del test T1

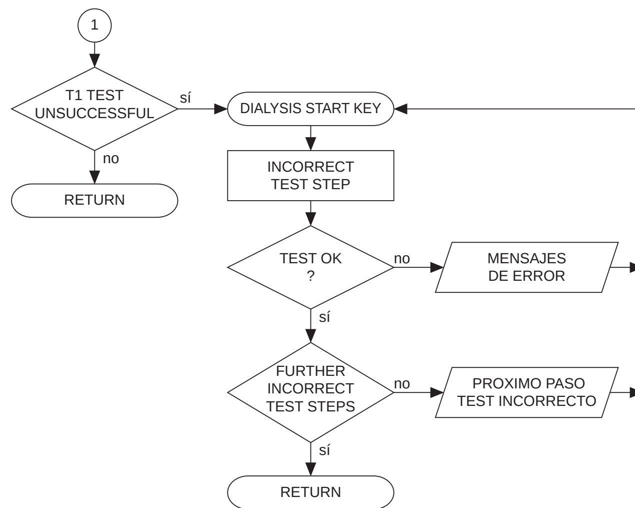
1.1.1 Diagrama de flujo del test T1, secuencia en serie




1
T1 TEST
UNSUCCESSFUL
sí
no
RETURN
DIALYSIS START KEY
INCORRECT
TEST STEP
TEST OK
?
no
MENSAJES
DE ERROR
sí
FURTHER
INCORRECT
TEST STEPS
sí
PROXIMO PASO
TEST INCORRECTO
no
RETURN

1.1.2 Diagrama de flujo test T1, secuencia en paralelo





1
T1 TEST UNSUCCESSFUL
sí
no
RETURN
DIALYSIS START KEY
INCORRECT TEST STEP
TEST OK ?
no
MENSAJES DE ERROR
sí
FURTHER INCORRECT TEST STEPS
no
PROXIMO PASO TEST INCORRECTO
sí
RETURN

1.1.3 Descripción del test T1 y mensajes de error

- **Notas sobre la descripción de errores**

Los valores indicados son valores matemáticos internos, utilizados en el programa.

Las resoluciones y tolerancias correspondientes son las siguientes:

1. Presión arterial:	3 mmHg/dígito	and ± 1 dígito del valor de medición.
2. Presión venosa:	3 mmHg/dígito	and ± 1 dígito del valor de medición.
3. Presión de dializado,		
aproximado:	6,0 mmHg/dígito	and ± 1 dígito del valor de medición.
de precisión:	0,5 mmHg/dígito	and ± 1 dígito del valor de medición.
4. Resolución CD:	0,06 mS/dígito	and ± 1 dígito del valor de medición.
5. Temperatura:	0,05 °C/dígito	and ± 1 dígito del valor de medición.

- **Condiciones para comenzar y correr el test**

Mensaje de error	*Descripción*
Fallo de corrientes	Fallo de corriente eléctrica durante la ejecución del test.
Conectores al filtro?	Las líneas del dializador no están en la tapa bypass.
Tapa bypass abierta?	La tapa bypass está abierta.
Conectar a conc. **Sumin. conc. falso**	El conector de concentrado está colocado en la cámara de lavado o no hay concentrado conectado. El mensaje de error depende del suministro centralizado preseleccionado en la configuración.
Sangre detectada	El detector óptico detecta sangre en el sistema.
Alarma de flujo	La línea de entrada o salida del dializador está acodada, fallo en el sistema hidráulico.
Alarma falta de agua	Suministro de agua interrumpido.

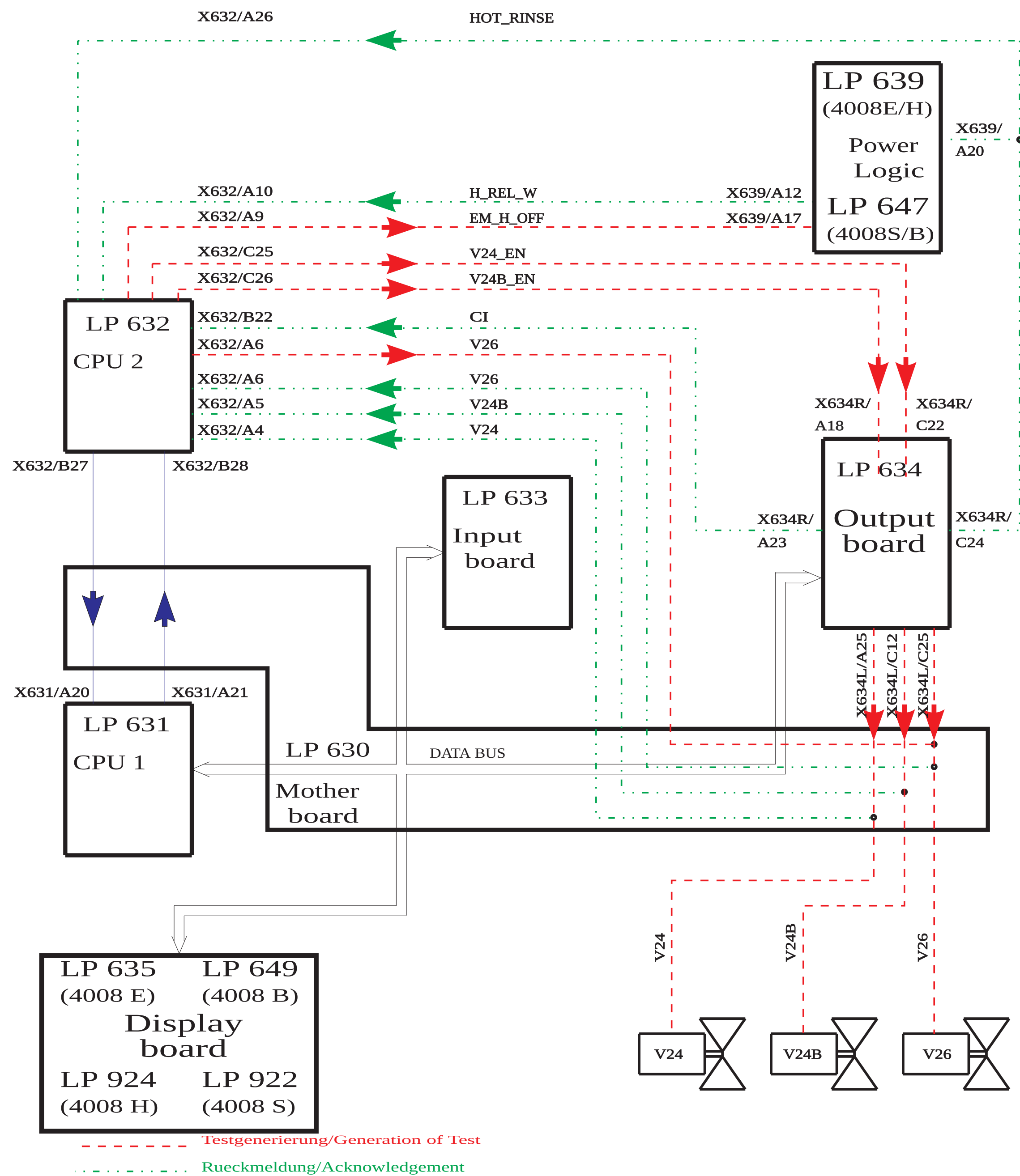
- **Descripción de los diferentes pasos del test**

- **Test bypass**

Descripción del test:

Comprobación de las funciones siguientes:
– relé calefactor
– bypass (eléctrico)
– control de conmutación del rango de temperatura

Figura:



Descripción de errores:

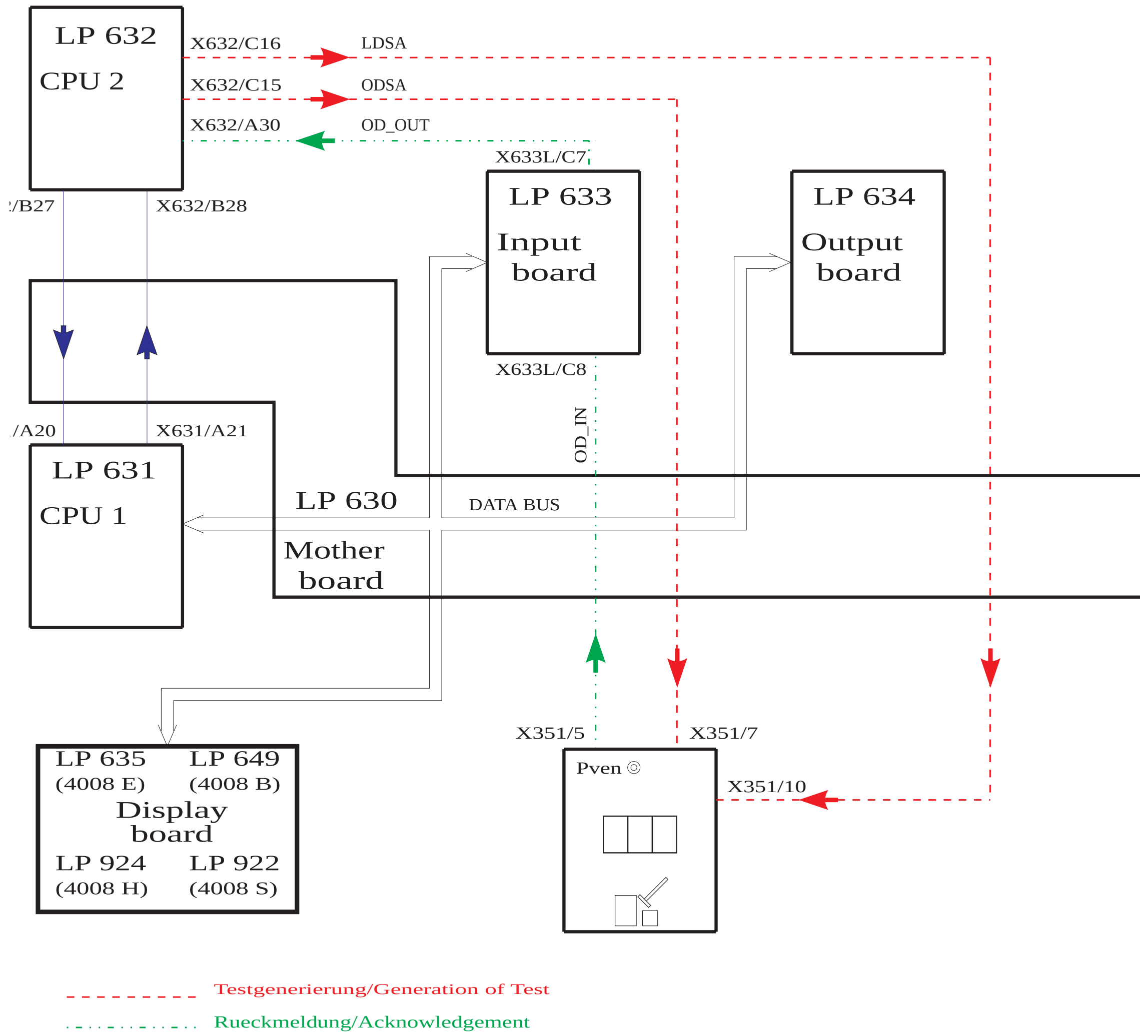
Mensaje de error	*Descripción*
F 01 Bypass	Relé calefactor desconectado – Confirmación (H_REL_W, X639/A12) → X632/A10 no 0V.
F 02 Bypass	Relé calefactor no puede ser desconectado por CPU2. – Confirmación (H_REL_W, X639/A12) → X632/A10 no 12V. – Línea de control (EM_H_OFF, X632/A9) → X639/A17 no 12V.
F 03 Bypass	Rango de medición de temperatura está en lavado caliente. – Línea de control (HOTRINSE, X634R/C24) → X639/A20 no 0V. – Confirmación (HOTRINSE, X634R/C24) → X632/A26 no 0V.
F 04 Bypass	La función bypass extendida no puede ser conmutado correctamente por CPU2 (V24 = Off, V26 = On, V24B = Off). – Confirmación (V24, X637/C1) → X632/A4 no 24V. – Confirmación (V26, X637/C2) → X632/A6 no 0V. – Confirmación (V24B, X637/C23) → X632/A5 no 24V.
F 05 Bypass	La función bypass extendida no puede ser desconectado correctamente por CPU2 (V24 = On, V26 = Off, V24B = On). – Confirmación (V24, X637/C1) → X632/A4 no 0V. – Confirmación (V26, X637/C2) → X632/A6 no 24V. – Confirmación (V24B, X637/C23) → X632/A5 no 0V.
F06 Bypass	CPU1 no puede fijar lel control de temperatura en lavado caliente. – Línea de control (HOTRINSE, X634R/C24) → X639/A20 no 12V. – Confirmación (HOTRINSE, X634R/C24) → X632/A26 no 12V.
F 07 Bypass	La función bypass extendida no puede ser conmutado correctamente por CPU1 (V24 = Off, V26 = On, V24B = Off). – Confirmación (V24, X637/C1) → X632/A4 no 24V. – Confirmación (V26, X637/C2) → X632/A6 no 0V. – Confirmación (V24B, X637/C23) → X632/A5 no 24V.
F08 Bypass	CPU1 no puede reponer el control de temperatura a diálisis. – Línea de control (HOTRINSE, X634R/C24) → X639/A20 no 0V. – Confirmación (HOTRINSE, X634R/C24) → X632/A26 no 0V.
F09 Bypass	La función bypass extendida no puede ser desconectado correctamente por CPU1 (V24 = On, V26 = Off, V24B = On). – Confirmación (V24, X637/C1) → X632/A4 no 0V. – Confirmación (V26, X637/C2) → X632/A6 no 24V. – Confirmación (V24B, X637/C23) → X632/A5 no 0V.
F95 Bypass	Error de sistema

- **Test detector óptico**

Descripción del test:

Atenuación del detector óptico.
Comprobación del reconocimiento del detector óptico.

Figura:



Descripción de errores:

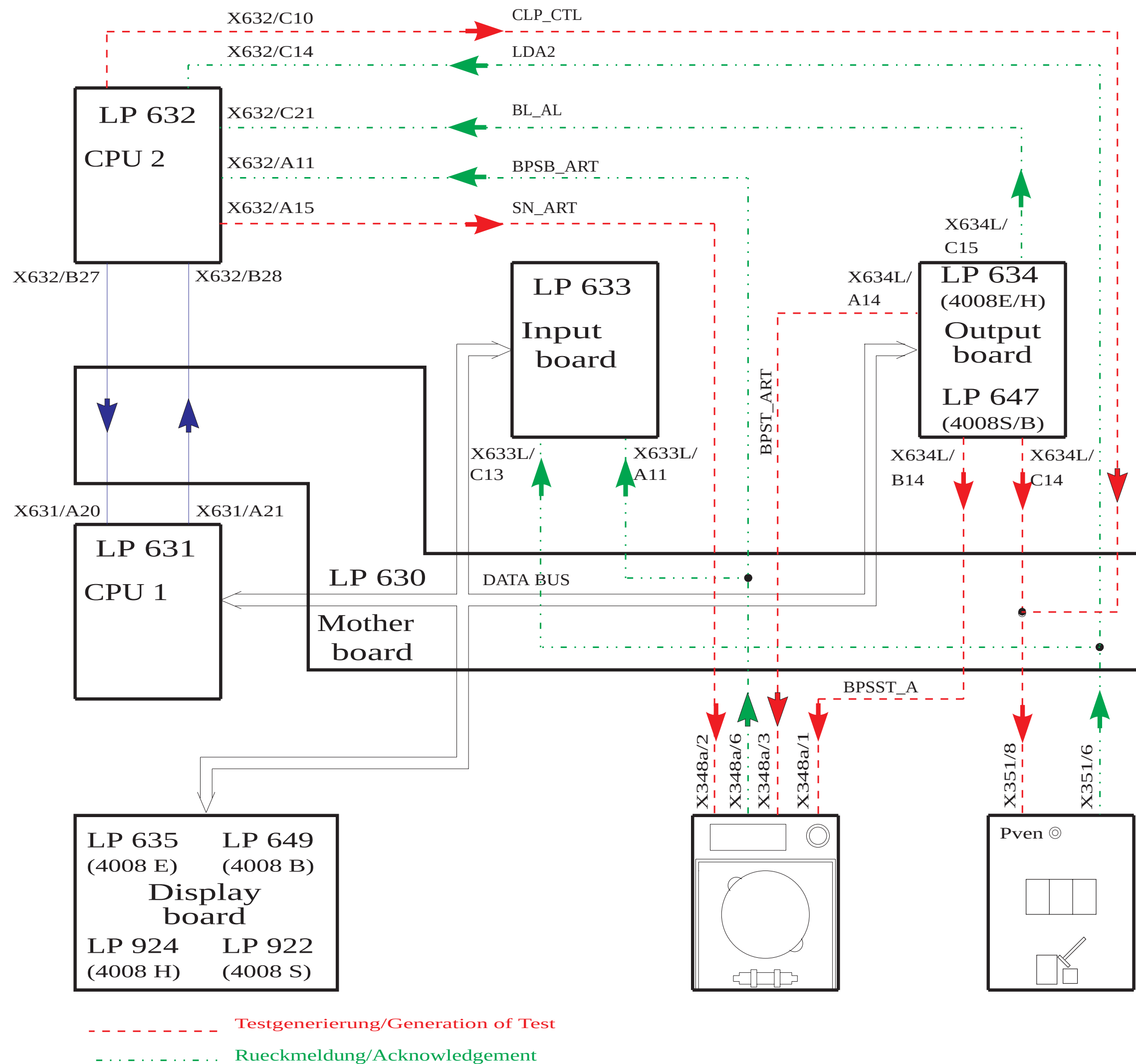
Mensaje de error	*Descripción*
F01 Detect. óptico	El detector óptico es visto de forma diferente por CPU1 y CPU2. – Confirmación (OD_OUT, X633L/C7) → X632/A30 y entrada digital en la placa LP633 miden niveles distintos.
F02 Detect. óptico	CPU2 no reconoce sangre en el sistema. – Confirmación (OD_OUT, X633L/C7) → X632/A30 no 0V. – Desajuste (LDSA, X632/C16) → X351/10 no 12V.
F03 Detect. óptico	CPU1 no reconoce sangre en el sistema. – Confirmación (OD_OUT, X633L/C7) → entrada digital en la LP633. – Desajuste (LDSA, X632/C16) → X351/10 no 12V.
F96 Detect. óptico	Error de sistema

- **Test circuito sanguíneo**

Descripción del test:

Comprobación de las funciones siguientes:
– Confirmación de la alarma de sangre
– Desconexión de la bomba de sangre

Figura:



Descripción de errores:

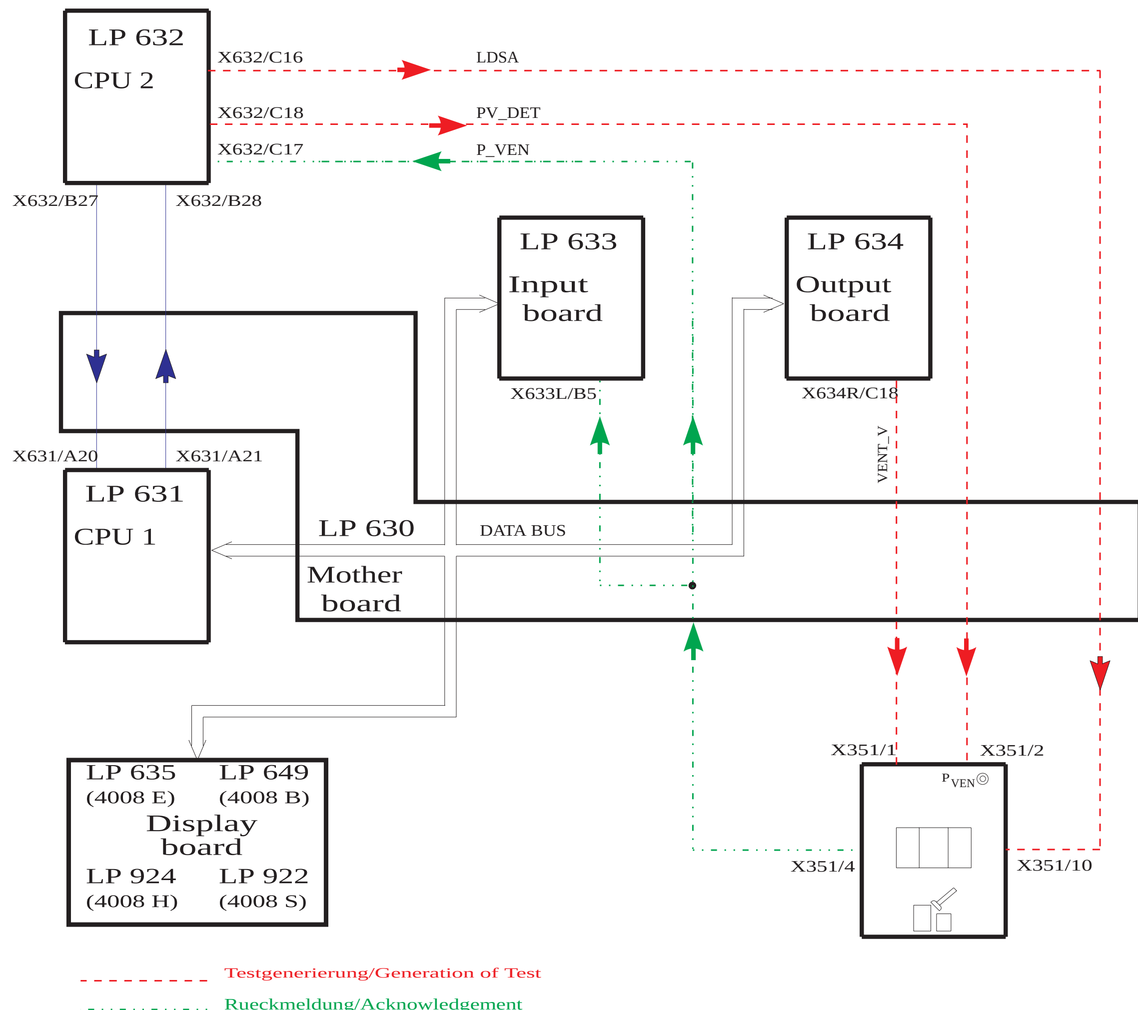
Mensaje de error	*Descripción*
F09 Circuito sang.	Confirmación CPU2 detecta bomba de sangre arterial inactiva (BS está parada). – Confirmación (BPSB_ART, X348a/6) → X632/A11 no 12V. – Línea de control (BPSST_A, X634L/B14) → X348a/1 no 12V o (BPST_ART, X634L/A14) → X348a/3 no 12V.
F10 Circuito sang.	Confirmación CPU1 detecta bomba de sangre arterial inactiva (BS está parada). – Confirmación (BPSB_ART, X348a/6) → X633L/A11 no 12V. – Línea de control (BPSST_A, X634L/B14) → X348a/1 no 12V o (BPST_ART, X634L/A14) → X348a/3 no 12V.
F11 Circuito sang.	La bomba de sangre arterial no puede ser parada por CPU1. CPU2 detecta que la bomba de sangre arterial permanece activa. – Línea de control (BPSST_A, X634L/B14) → X348a/1 no 0V y (BPST_ART, X634L/A14) → X348a/3 no 0V. – Confirmación (BPSB_ART, X348a/6) → X632L/A11 no 0V.
F12 Circuito sang.	La bomba de sangre arterial no puede ser parada por CPU1. CPU1 detecta que la bomba de sangre arterial permanece activa. – Línea de control (BPSST_A, X634L/B14) → X348a/1 no 0V y (BPST_ART, X634L/A14) → X348a/3 no 0V. – Confirmación (BPSB_ART, X348a/6) → X633L/A11 no 0V.
F95 Circuito sang.	Error de sistema

- **Test sistema de presión ven.**

Descripción del test:

Comprobación del valor límite inferior mediante control del punto cero venoso.
Mediante desajuste de la unidad de presión venosa en sentido positivo, se comprueba el valor límite superior.
(Durante la ejecución del test, la pinza de cierre de la línea venosa estará cerrada.)

Figura:



Descripción de errores:

Mensaje de error	*Descripción*
F01 Venosa	CPU1 (placa de entrada) muestra una desviación del punto cero venoso mayor de ±12 mmHg (60 seg.). – Control (VENT_V, X634R/C18) → X351/1 de la Válvula de ventilación en el detector de aire defectuoso. – Confirmación (P_VEN, X351/4) → X633L/B5 valor de tensión fuera de tolerancia del punto cero. – P venosa no calibrada.
F02 Venosa	CPU2 muestra una desviación del punto cero venoso mayor de ±12 mmHg (60 s). – Control (VENT_V, X634R/C18) → X351/1 de la Válvula de ventilación en el detector de aire defectuoso. – Confirmación (P_VEN, X351/4) → X632/C177 valor de tensión fuera de tolerancia del punto cero. – P venosa no calibrada.
F03 Venosa	Con desajuste en sentido positivo, la variación de indicación venosa alcanzada es menor de 100 mmHg (7 seg.). – Desajuste de test defectuoso (PV_DET, X632/C18) → X351/2. – Confirmación (P_VEN, X351/4) → X633L/B5 variación de tensión insuficiente. – P venosa no calibrada.
F04 Venosa	La desviación del valor de medición entre CPU1 y CPU2 es mayor de ±12 mmHg (para Pven > 100 mmHg). – Confirmación (P_VEN, X351/4) → X633L/B5 y X632/C17 miden valores de tensión diferentes. – P venosa no calibrada.
F95 Venosa	Error de sistema

- **Test detector de aire**

Descripción del test:

– Test del detector de aire mediante comprobación del estado de alarma.
– Desconexión de la pinza de cierre de la línea venosa en el módulo de detector de aire.

Figura:

Testgenerierung/Generation of Test
Rueckmeldung/Acknowledgement

Descripción de errores:

Mensaje de error	*Descripción*
F01 Detector aire	Señal de detector de aire se ve de forma distinta por CPU1 y CPU2. – Confirmaciones (LDA1, X351/14) → X632/C13 y X633L/C10 reconocen diferentes niveles de señal.
F02 Detector aire	La alarma del detector de aire no es reconocida por CPU2. – Confirmación (LDA1, X351/14) → X632/C13 no 0V. – Atenuación de emisión (LDSA, X632/C16) → X351/10 no 12V.
F03 Detector aire	Confirmación pinza detector de aire (CPU2) activada (pinza cerrada). – Confirmación (LDA2, X351/6) → X632/C14 no 24V. – Control de pinza (CLP_CTL, X634L/C14) → X351/8 no 12V. – Control de pinza (CLP_CTL, X632/C10) → X351/8 no 12V.
F04 Detector aire	Confirmación pinza detector de aire (CPU1) activada (pinza cerrada). – Confirmación (LDA2, X351/6) → X633L/C13 no 24V. – Control de pinza (CLP_CTL, X634L/C14) → X351/8 no 12V. – Control de pinza (CLP_CTL, X632/C10) → X351/8 no 12V.
F05 Detector aire	Señal de alarma de sangre no borrada (indica alarma). – Confirmación (BL_AL, X634L/C15) → X632/C21 no 12V. Esta señal no se comprueba en la opción HDF (función especial).
F06 Detector aire	No es posible cerrar la pinza del detector de aire a través de la línea de control de la CPU2. – Control de pinza (CLP_CTL, X632/C10) → X351/8 no 0V. – Confirmación (LDA2, X351/6) → X632/C14 no 0V.
F07 Detector aire	No es posible abrir la pinza del detector de aire a través de la línea de control de la CPU2. – Control de pinza (CLP_CTL, X632/C10) → X351/8 no 12V. – Confirmación (LDA2, X351/6) → X632/C14 no 24V.
F08 Detector aire	No es posible cerrar la pinza del detector de aire a través de la línea de control de la CPU1 o confirmación CPU2 incorrecta. – Control de pinza (CLP_CTL, X634L/C14) → X351/8 no 0V. – Confirmación (LDA2, X351/6) → X632/C14 no 0V.

F09 Detector aire

No es posible cerrar la pinza del detector de aire a través de la línea de control de la CPU1 o confirmación CPU1 incorrecta.
- Control de pinza (CLP_CTL, X634L/C14) → X351/8 no 0V.
- Confirmación (LDA2, X351/6) → X632/C13 no 0V.

F10 Detector aire

Falta mensaje alarma de sangre.
- Confirmación (BL_AL, X634L/C15) → X632/C21 no 0V.

  Esta señal no se comprueba en la opción HDF (función especial).

F11 Detector aire

Confirmación pinza detector de aire (CPU2) activada (pinza cerrada).
- Confirmación (LDA2, X351/6) → X632/C14 no 24V.
- Control de pinza (CLP_CTL, X634L/C14) → X351/8 no 12V.
- Control de pinza (CLP_CTL, X632/C10) → X351/8 no 12V.

F12 Detector aire

Confirmación pinza detector de aire (CPU1) activada (pinza cerrada).
- Confirmación (LDA2, X351/6) → X633L/C13 no 24V.
- Control de pinza (CLP_CTL, X634L/C14) → X351/8 no 12V.
- Control de pinza (CLP_CTL, X632/C10) → X351/8 no 12V.

F13 Detector aire

Señal de alarma de sangre no borrada (indica alarma).
- Confirmación (BL_AL, X634L/C15) → X632/C21 no 12V.

  Esta señal no se comprueba en la opción HDF (función especial).

F95 Detector aire

Error de sistema

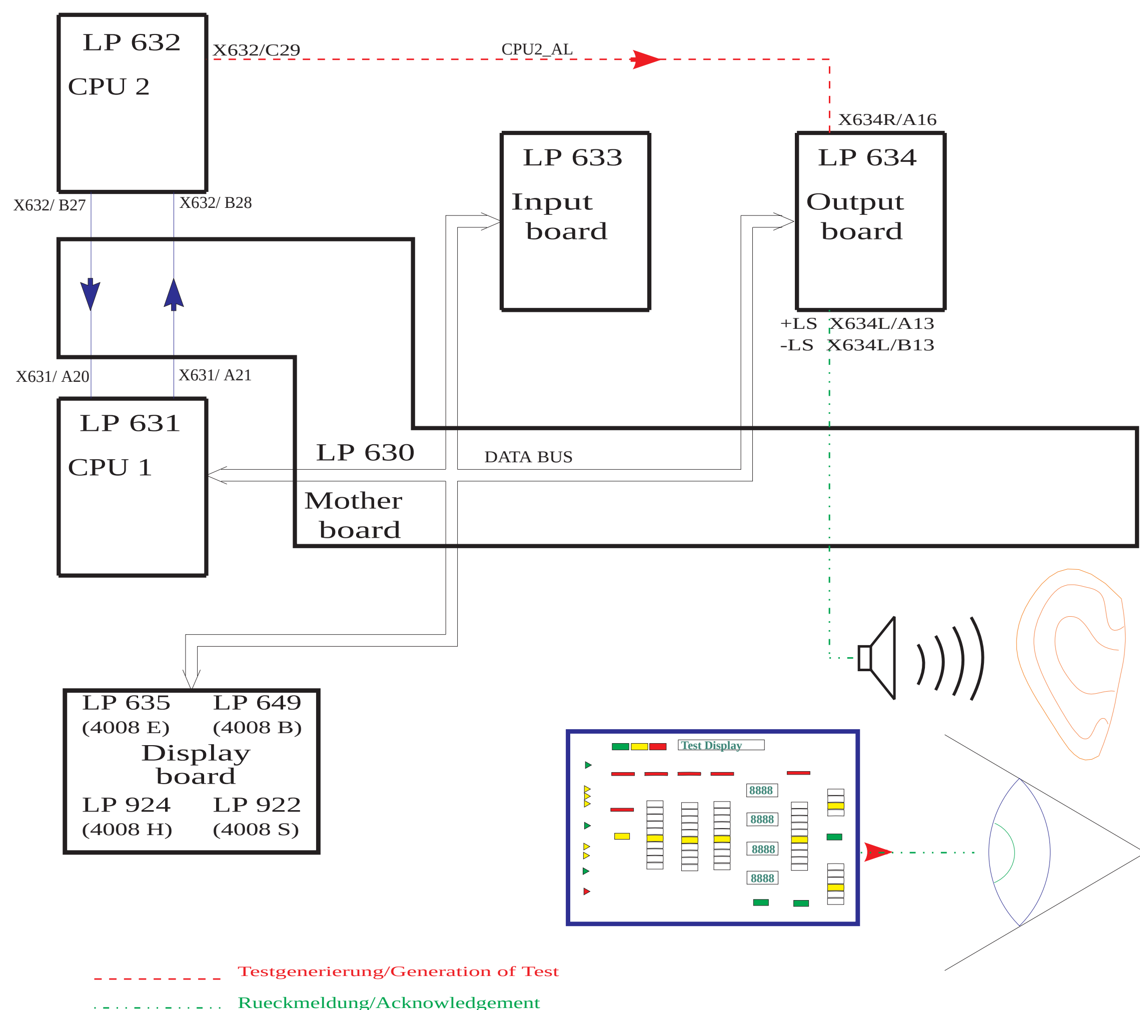
- **Test pantalla**

Descripción del test:

Comprobación de displays e indicadores en el frente del monitor
– Test de pantalla
– LED Estado
– LED Alarma
– Display de 7 segmentos todos apagados
– Display de 7 segmentos todos 8888
– Gráfico de barras
– Sonido de alarma CPU1/CPU2

El operador debe vigilar el test de pantalla!

Figura:



Descripción de errores:

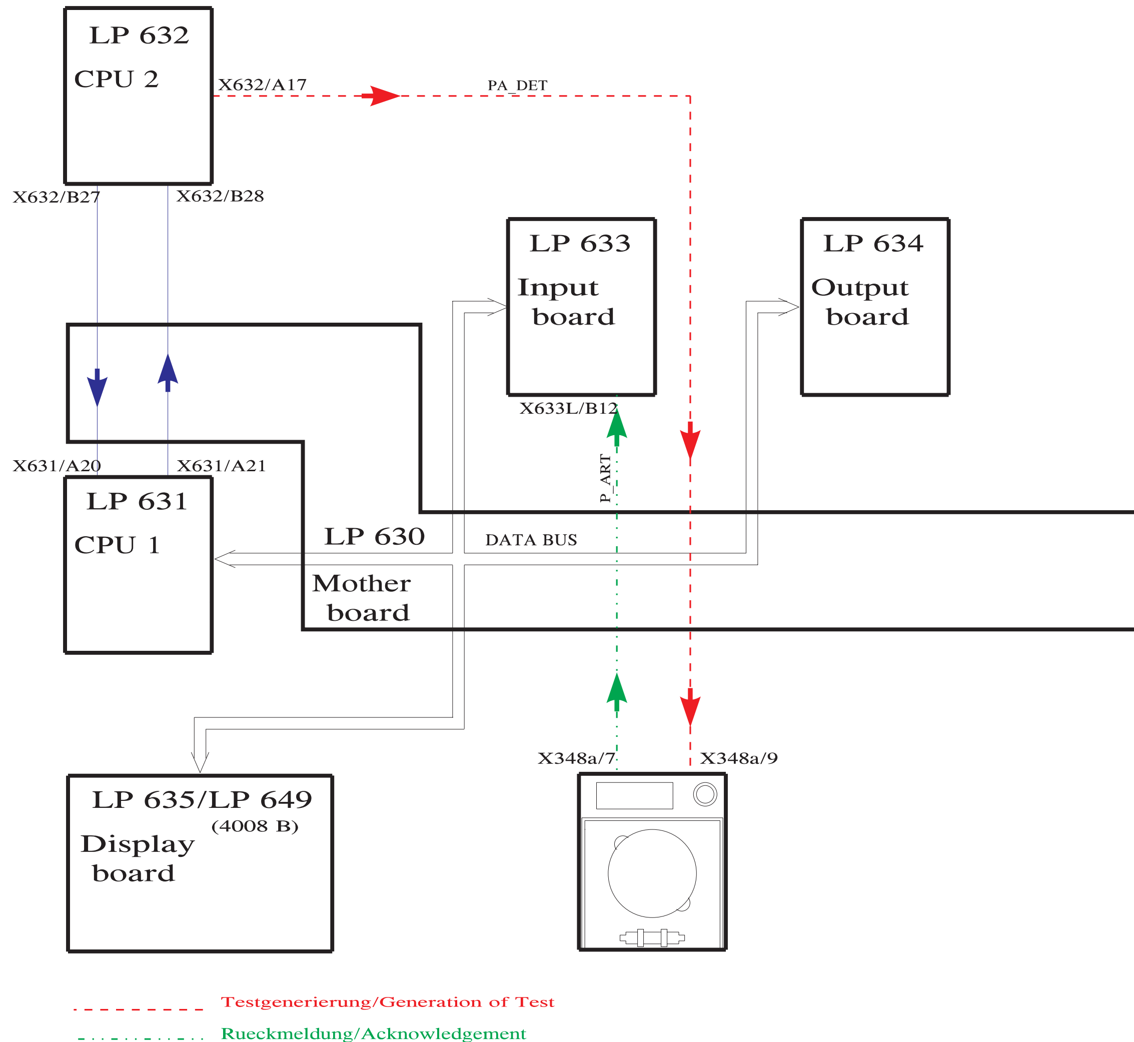
Mensaje de error	*Descripción*
F01 Pantalla	La CPU1 no ha iniciado el test de pantalla en un espacio de tiempo de 5 seg. – Falta información «Test iniciado» a través de la interface en serie.
F02 Pantalla	La CPU1 no ha finalizado el test de pantalla en un espacio de tiempo de 120 seg. – Falta informacón «Test finalizado» a través de la interface en serie.
F95 Pantalla	Error de sistema

- **Test sistema de presión art.**

Descripción del test:

Test de la unidad de presión arterial mediante desajuste electrónico en sentido positivo o negativo.

Figura:



Descripción de errores:

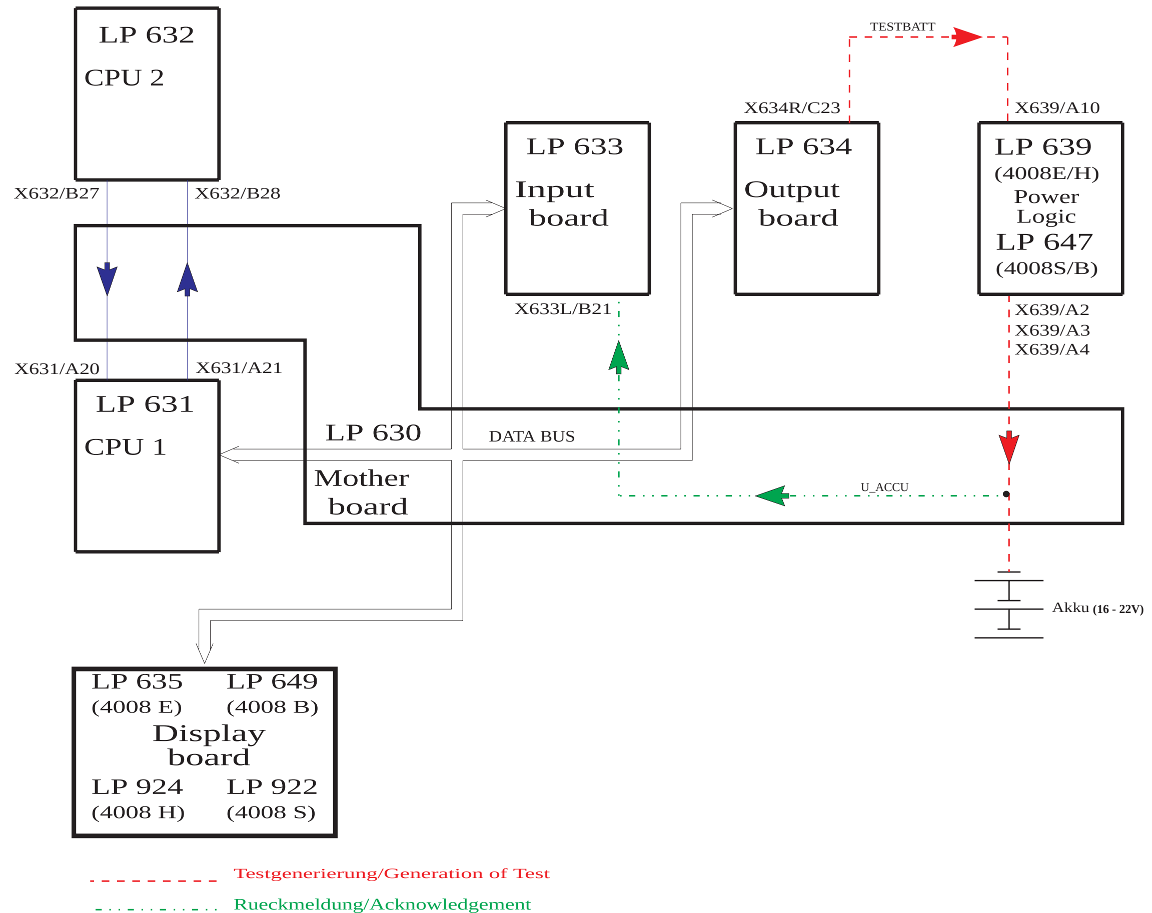
Mensaje de error	*Descripción*
F01 Arterial	Con desajuste en sentido negativo, la variación de indicación arterial alcanzada es menor de 100 mmHg (2 seg.). – Confirmación (P_ART, X348A/7) → X633L/B12 variación de tensión insuficiente. – Desajuste de test defectuoso (PA_DET, X632/A17) → X348A/9.
F02 Arterial	Con desajuste en sentido positivo, la variación de indicación arterial alcanzada es menor de 100 mmHg (2 seg.). – Confirmación (P_ART, X348A/7) → X633L/B12 variación de tensión insuficiente. – Desajuste de test defectuos (PA_DET, X632/A17) → X348A/9.
F95 Arterial	Error de sistema

- **Test batería**

Descripción del test:

Comprobación de la tensión de la batería bajo carga.

Figura:



Descripción de errores:

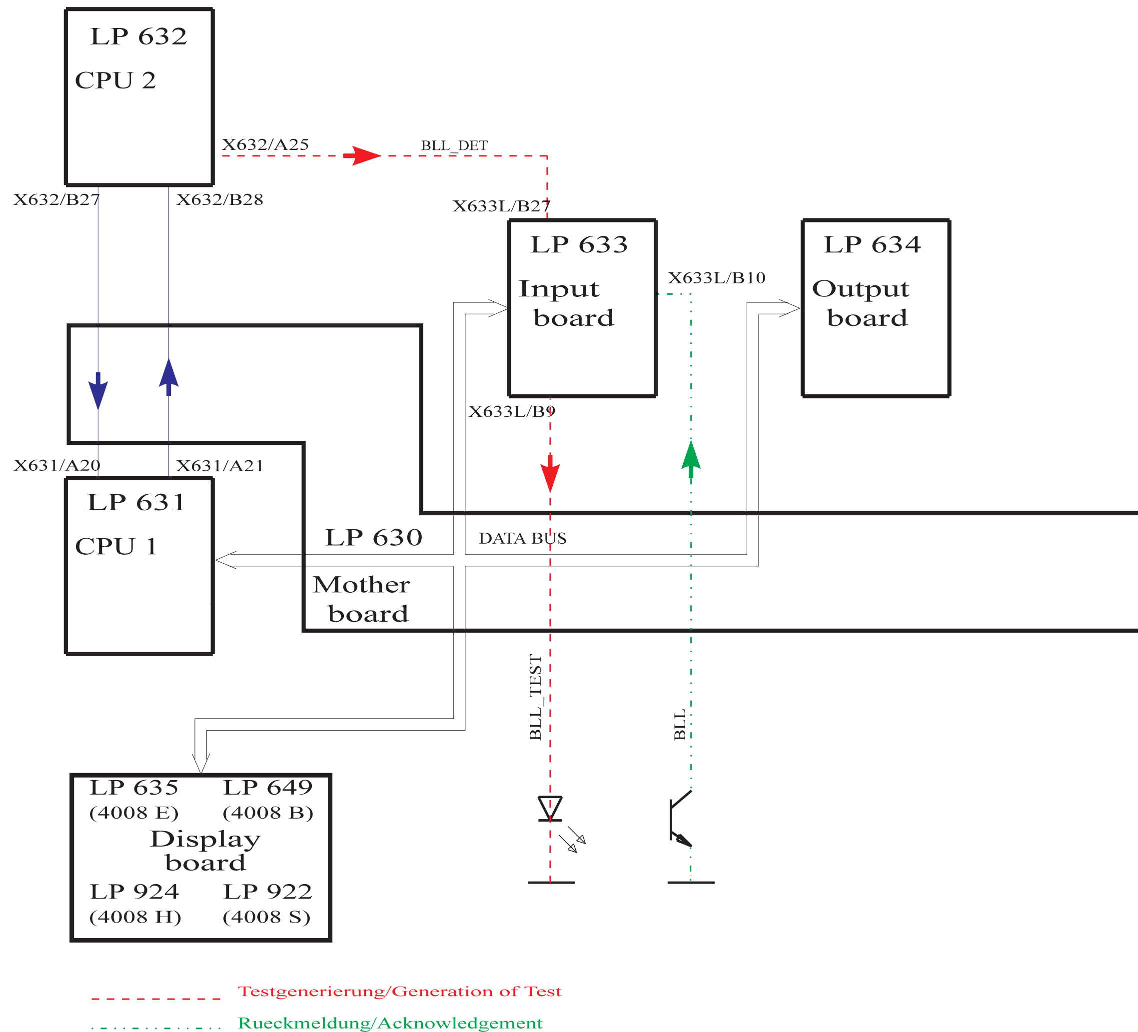
Mensaje de error	*Descripción*
F01 Batería	La CPU1 no ha finalizado el test de batería en un espacio de tiempo de 5 seg. – Falta información «Test finalizado» a través de la interface en serie.
F02 Batería	La carga de la batería no es suficiente para un funcionamiento de emergencia de 15 min (eventualmente no hay batería conectada). – Tensión de batería (U_ACCU,...) → X633L/B21 ha bajado por debajo de 17,6 V. – Confirmación (U_ACCU,...) → X633L/B21 de la tensión de batería defectuosa.
F03 Batería	Circuito de test en la placa LP 639 defectuoso. – Nivel de test incorrecto (TESTBATT, X634R/C23) → X639/A10 sin impulso 12V (100 mseg.)
F95 Batería	Error de sistema

- **Test fuga de sangre**

Descripción del test:

Comprobación del detector de fuga de sangre mediante reducción de la potencia del diodo emisor.

Figura:



Descripción de errores:

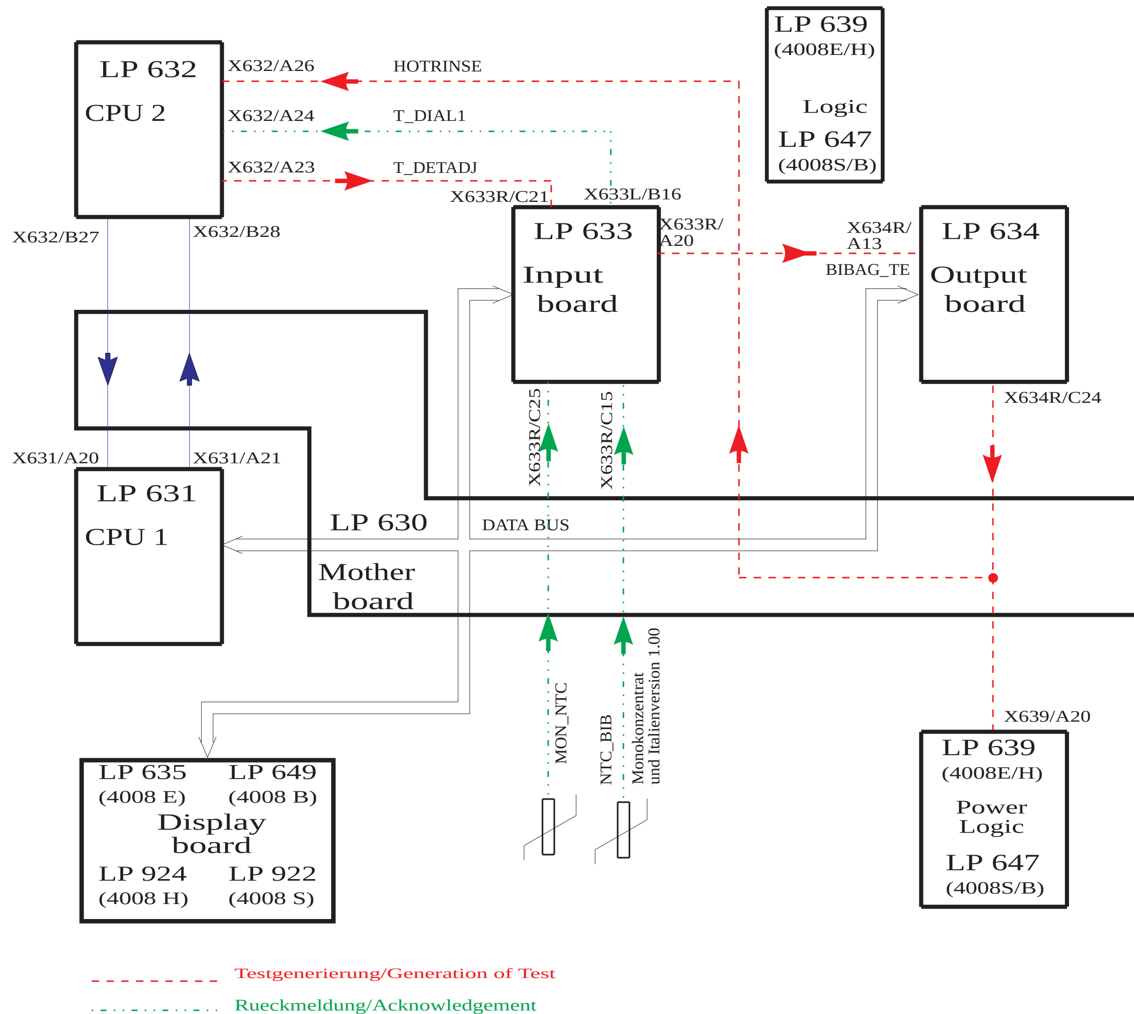
Mensaje de error	*Descripción*
F01 Fuga de sangre	Durante el test T1, el detector de fuga de sangre no está sin alarma. – Confirmación (BLL, X637/A18) → X633L/B10 valor de tensión dentro del intervalo de alarma.
F02 Fuga de sangre	No se detecta alarma fuga de sangre durante el desajuste del test. – Confirmación (BLL, X637/A18) → X633L/B10 valor de tensión no dentro del intervalo de alarma. – Desajuste de test (BLL_DET, X632/A25) → X633L/B27 no 5V.
F03 Fuga de sangre	Después del desajuste de test, el detector de fuga de sangre no vuelve a estar sin alarma. – Confirmación (BLL, X637/A18) → X633L/B10 valor de tensión dentro del intervalo de alarma. – Desajuste de test (BLL_DET, X632/A25) → X633L/B27 no 0V.
F95 Fuga de sangre	Error de sistema

- **Test temperatura**

Descripción del test:

Comprobación del valor límite de alarma superior mediante desajuste electrónico de la indicación de temperatura en sentido positivo.

Figura:



Descripción de errores:

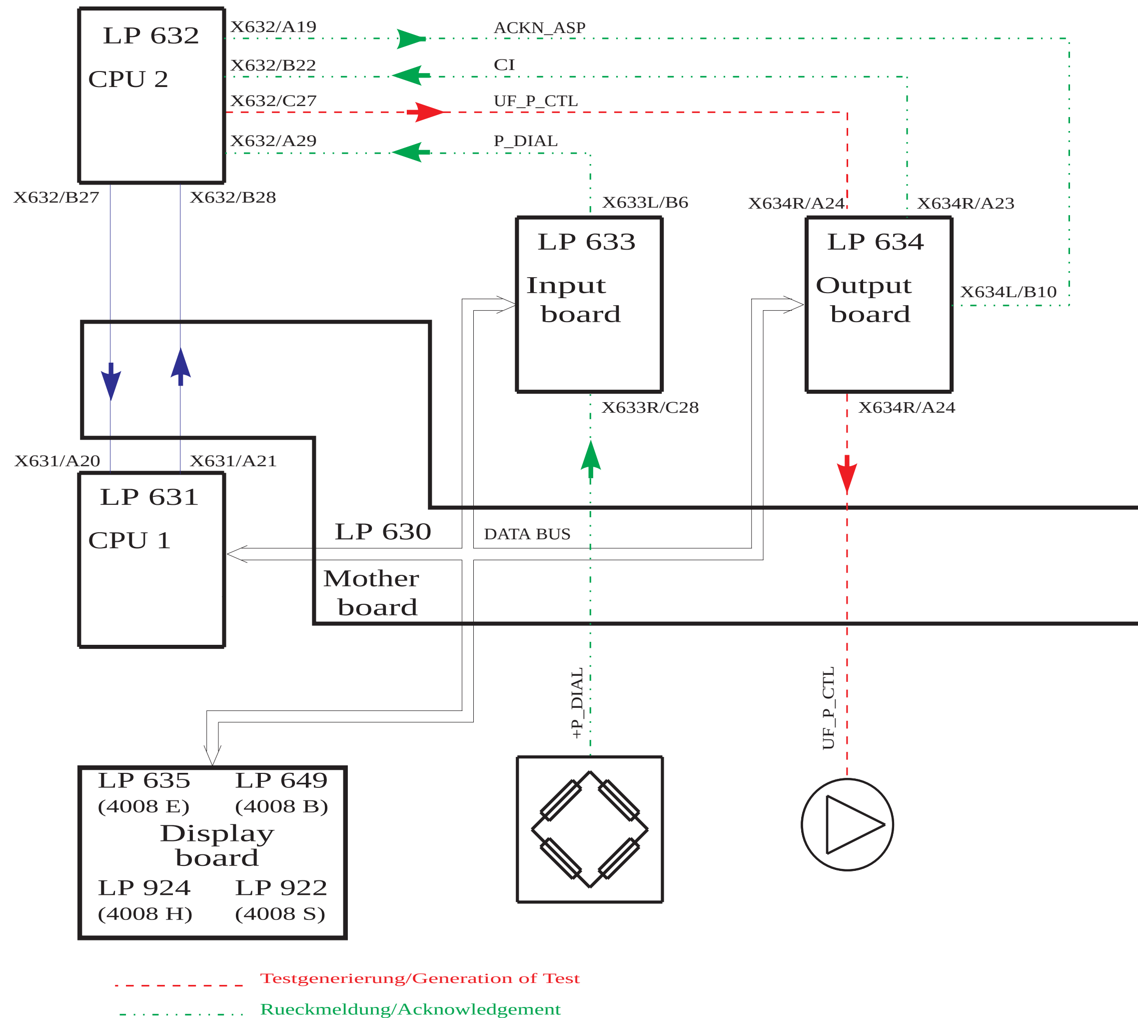
Mensaje de error	*Descripción*
F01 Temperatura	Intervalo de medición de temperatura no está en diálisis. – Línea de control (HOTRINSE, X634R/C24) → X639/A20 no 0V. – Confirmación (HOTRINSE, X634R/C24) → X632/A26 no 0V.
F02 Temperatura	Temperatura real inferior a 35,0 °C (tiempo de ejecución del test > 15 minutos). – Ajustar temperatura. – Fallo de calefactor tubular. – Confirmación (T_DIAL1, X633L/B16) → X632/A24 tensión bloqueada.
F03 Temperatura	Temperatura real superior a 39,0 °C (tiempo de ejecución del test > 15 minutos). – Ajustar temperatura. – Fallo del sensor de regulación (NTC-2). – Confirmación (T_DIAL1, X633L/B16) → X632/A24 tensión bloqueada.
F04 Temperatura	La temperatura no se ha estabilizado dentro de 15 minutos. – Confirmación (T_DIAL1, X633L/B16) → X632/A24 cambia contínuamente (variación > 0,3 °C/15 s).
F05 Temperatura	Desajuste en sentido positivo no mayor de 3 °C (10 s). – Confirmación (T_DIAL1, X633L/B16) → X632/A24 variación de tensión insuficiente. – Desajuste (T_DETADJ, X632/A23) → X633R/C21 insuficiente.
F06 Temperatura	Sensor monitor muestra valor constante. – NTC-3 defectuoso.
F07 Temperatura	Falta habilitación del test (tiempo de ejecución máximo del test 10 minutos). – Problema de tiempo de ejecución (software).
F08 Temperatura	CPU1 no ha transmitido mensaje de estado del Bibag en un espacio de tiempo de 3 seg. – Problema de tiempo de ejecución (software).
F09 Temperatura	Desajuste Bibag NTC_BIB no mayor de 1 °C. – Confirmación (NTC_BIB, X633R/C15) → ADW en LP 633 variación de tensión insuficiente. – Desajuste (BIBAG_TE, X634R/A13) → X633R/A20 insuficiente.
F10 Temperatura	Indicación de temperatura Bibag fuera del intervalo de medición (15 – 45 °C). – Confirmación (NTC_BIB, X633R/C15) → ADW en LP 633.
F95 Temperatura	Error de sistema

- **Test mantenimiento de presión neg.**

Descripción del test:

En un período de tiempo definido, el valor real del transductor de presión del líquido dializante sólo debe variar dentro de ciertos límites.

Figura:



Descripción de errores:

Mensaje de error	*Descripción*
F01 Presión neg.	Durante la fase de puesta en marcha, se ha producido una presión negativa mayor de 450 mmHg (tiempo de ejecución máximo del test 120 seg.). – Sistema hidráulico contaminado. – Puesta en marcha de la bomba separadora de aire.
F02 Presión neg.	No se ha podido ajustar la presión del líquido dializante a la presión de test (–300 mmHg a –450 mmHg) (tiempo de ejecución máximo del test 120 seg.). Intervalo para la repetición de la medición ampliado a –260 mmHg a 490 mmHg. – Fuga en el sistema hidráulico. – Bomba de UF defectuosa. – Si se había anulado el test del filtro HDF: desconectar filtro HDF.
F03 Presión neg.	No se puede ajustar correctamente el punto de trabajo (116 dígitos) del amplificador diferencial (tiempo de ejecución máximo del test 120 seg.). – Oscilaciones de presión excesivas. – Convertidor DAC (IC11) en la placa LP 632 defectuoso. – Amplificador operacional (IC1/IC3) en la placa LP 632 defectuoso. – Confirmación (P_DIAL, X633L/B6) → X632/A29 defectuoso. – Falta señal CI (LP 633 → X632/B22).
F04 Presión neg.	No se ha podido finalizar la medición de presión (tiempo de ejecución máximo del test 120 seg.). – Convertidor DAC (IC11) en la placa LP 632 defectuoso. – Amplificador operacional (IC1/IC3) en la placa LP 632 defectuoso. – Confirmación (P_DIAL, X633L/B6) → X632/A29 defectuoso.
F05 Presión neg.	Puesta en marcha de la bomba separadora de aire durante la fase de medición. – Confirmación (ACKN_ASP, X634L/B10) → X632/A19 no 0V. – ASP interrumpida eléctricamente.
F06 Presión neg.	Test de mantenimiento de presión negativa no superado. La caída de presión del líquido dializante es mayor de ± 40 mmHg (referido a diez cambios de la cámara de balance). – Fuga en el sistema hidráulico.
F07 Presión neg.	No se detectan pulsos de aumento de corriente (mín. 2x). – Sin pulsos de 5V de la cámara de balance (CI, X634R/A23) → X632/B22.
F95 Presión neg.	Error de sistema

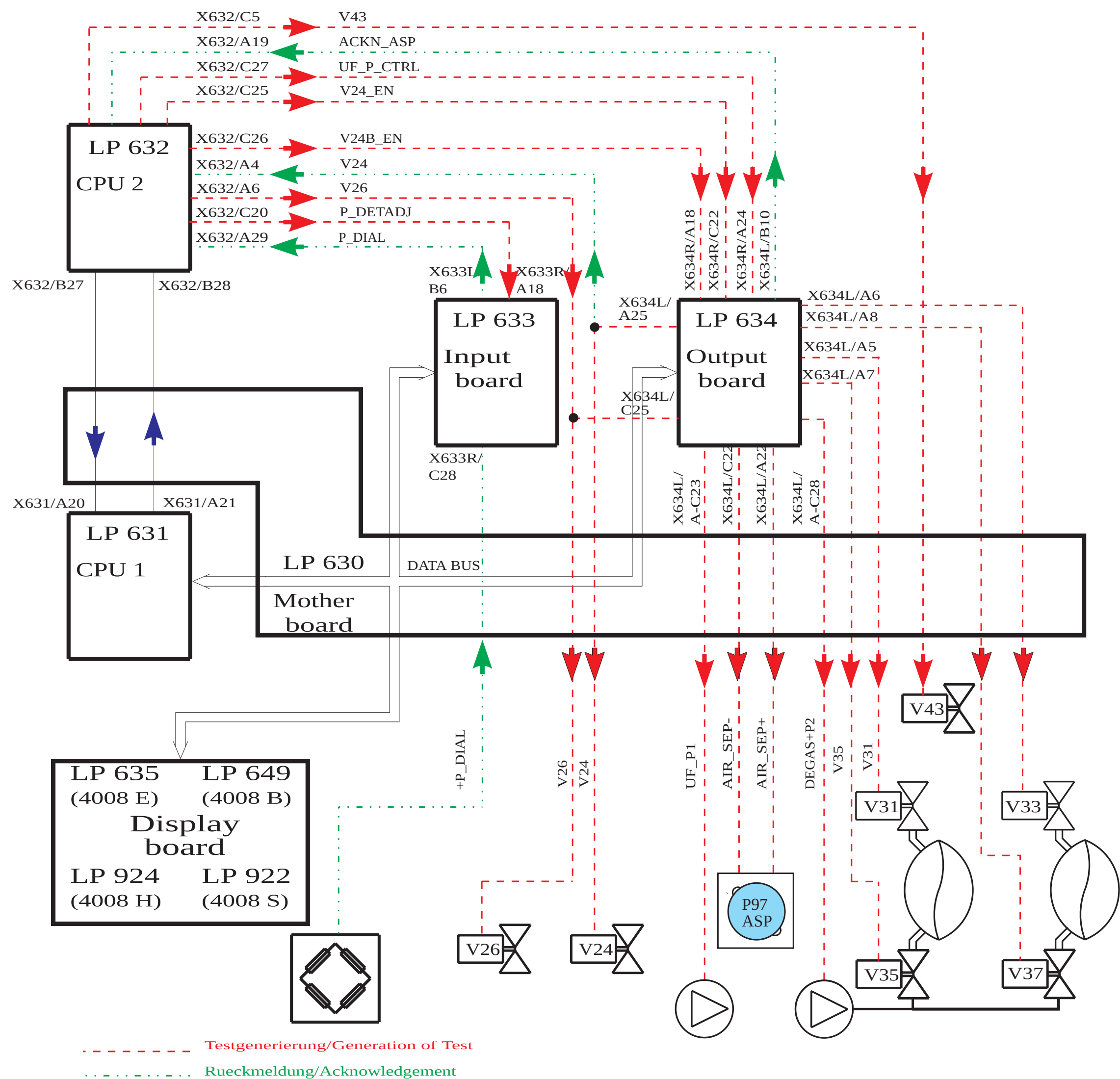
En las máquinas con opción HDF, el test de mantenimiento de presión negativa se realiza sólo de forma interna, es decir con V24, V24B cerradas y V26 abierta.

- **Test mantenimiento de presión pos.**

Descripción del test:

Comprobación del funcionamiento (mecánico) de las válvulas V24, V24b y V26.
Test de la unidad de presión PTM mediante desajuste electrónico en sentido positivo.
Con el flujo del líquido dializante desconectado, se impulsa el sistema de balance con una presión positiva. El valor real del transductor de presión del l'quido dializante se monitoriza durante un período de tiempo definido.
Test del segmento de bomba de P97.

Figura:



Descripción de errores:

Mensaje de error	*Descripción*
F01 Presión pos.	El programa de llenado obligatorio de CPU1 no se ha finalizado (10 seg.). – Válvula electromagnética V43 no cerrada.
F24 Presión pos.	Fallo válvula V24 – Confirmación (V24, X637/C1) $\rightarrow$ X632/A4 no 24 V.
F25 Presión pos.	Sin aumento de presión superior a 150 mmHg (variación de presión) tras la conmutación de válvula. – Señales de control V24 intercambiadas con V24b. – Fuga en el sistema externo (tapa bypass, línea de líquido dializante etc.) – Si se había anulado el test del filtro HDF: desconectar el filtro HDF.
F26 Presión pos.	No se produce la compensación de presión después de abrir V43 (–125 mmHg a 55 mmHg). – V24 trabada (mecánicamente abierta). – V43 no abre. – V26 pierde.
F02 Presión pos.	La presión de carga no se puede medir a través de la válvula electromagnética V26 en el sistema hidráulico (P-dial. < 600 mmHg, 15 seg.). – Válvula electromagnética V26 mecánicamente no abierta – Válvula electromagnética V43 mecánicamente no cerrada. Para esta secuencia del test, la cámara de balance se pone en paso; V24, V24B y V43 están cerradas y V26 está abierta.
F03 Presión pos.	No se puede purgar el sistema hidráulico a través de la válvula electromagnética V43, punto cero de –125 a 55 mmHg no alcanzado (15 seg.). – Válvula electromagnética V26 mecánicamente no cerrada – Válvula electromagnética V43 mecánicamente no abierta. – Punto cero no está en el intervalo –125 a 55 mmHg. Para esta secuencia del test, la cámara de balance se pone en paso; V24, V24B y V26 están cerradas y V43 está abierta.
F04 Presión pos.	No se puede ajustar el primer punto de trabajo (220 dígitos) del amplificador diferencial. – Oscilaciones de presión excesivas. – Convertidor DAC (IC11) en la placa LP 632 defectuoso. – Amplificador operacional (IC1/IC3) en la placa LP 632 defectuoso. – Confirmación (P_DIAL, X633L/B6) $\rightarrow$ X632/A29 defectuosa.
F05 Presión pos.	Del desajuste de test resulta una variación del intervalo de medición mayor de 95 mmHg (60 seg.). – Amplificador operacional (IC2) en la placa LP 632 defectuoso. – Confirmación (P_DIAL, X633L/B6) $\rightarrow$ X632/A29 variación de tensión excesiva. – Fallo desajuste (P_DETADJ, X632/C20) $\rightarrow$ X633R/C22. – Válvula de la cámara de balance V36 o V38 (válvula de agua usada) no estanca.

F06 Presión pos. Del desajuste de test resulta una variación del intervalo de medición menor de 85 mmHg (60 seg.).
- Amplificador operacional (IC11) en la placa LP 632 defectuoso.
- Confirmación (P_DIAL, X633L/B6) → X632/A29 variación de tensión insuficiente.
- Fallo desajuste (P_DETADJ, X632/C20) → X633R/C22.
- V26 pierde.

F07 Presión pos. Tras el desajuste de test resulta una diferencia (dif.P > ± 9 mmHg) entre los amplificadores de pantalla y diferencial.
- Potenciómetro R23/R9 o amplificador operacional IC2 defectuoso.
- Amplificador operacional IC1/IC3 defectuoso.
- Válvula de la cámara de balance V36 o V38 (válvula de agua usada) pierde.

F08 Presión pos. Del desajuste de test resulta una variación del intervalo de medición mayor de 400 mmHg (20 seg.).
- Amplificador operacional (IC2) en la placa LP 632 defectuoso.
- Confirmación (P_DIAL, X633L/B6) → X632/A29 variación de tensión excesiva.
- Fallo desajuste (P_DETADJ, X632/C20) → X633R/C22.

F09 Presión pos. Del desajuste de test resulta una variación del intervalo de medición menor de 350 mmHg (20 seg.).
- Fallo del convertidor DAC (IC11) en la placa LP 632.
- Confirmación (P_DIAL, X633L/B6) → X632/A29 variación de tensión insuficiente.
- Fallo desajuste (P_DET_ADJ, X632/C20) → X633R/C22.

F10 Presión pos. El segundo punto de trabajo (116 dígitos) del amplificador operacional no puede ser ajustado correctramente.
- Convertidor DAC (IC11) en la placa LP 632 defectuoso.
- Amplificador operacional (IC1/IC3) en la placa LP 632 defectuoso.

F11 Presión pos. Cambio de la presión del líquido dializante después de cerrar la válvula electromagnética V43 (cambio de punto cero de ± 20 mmHg dentro de 15 seg.).
- Válvula electromagnética V24B no cerrada.
- Válvula de la cámara de balance V36 o V38 (válvula de agua usada) pierde.

Para esta secuencia del test, la cámara de balance se pone en paso; V43, V24B y V26 están cerradas y V24 está abierta.

F12 Presión pos. La presión de carga no puede ser medida a través de las válvulas electromagnéticas V24 y V24B en el sistema hidráulico (P dial. < 600 mmHg, 15 seg.).
- Válvula electromagnética V24 o V24B mecánicamente no abierta.

Para esta secuencia del test, la cámara de balance se pone en paso; V43 y V26 están cerradas y V24 y V25B están abiertas.

F13 Presión pos. No se puede purgar el sistema hidráulico a través de la válvula electromagnética V43 (P dial. desigual –125 a 55 mmHg, 20 seg.).
- Válvula electromagnética V24 no cerrada.
- Válvula electromagnética V43 no abre eléctrica ni mecánicamente.

Para esta secuencia del test, la cámara de balance se pone en paso; V24 y V26 están cerradas y V24B y V43 están abiertas.

F14 Presión pos. Cambio del punto cero después de cerrar la válvula electromagnética V43 (20 seg.).
Estándar: P dial. desigual –125 a 55 mmHg.
Opción HDF: P dial. desigual –125 a 60 mmHg.
– Válvula electromagnética V24 no cerrada.

Para esta secuencia del test, la cámara de balance se pone en paso; V24, V26 y V43 están cerradas y V24B está abierta.

F15 Presión pos. La presión de carga es inferior a 780 mmHg ± 30 mmHg (10 seg.)
– Presión de carga insuficiente.

F16 Presión pos. En la fase de puesta en marcha, la presión ha caído por debajo de 620 mmHg (tolerancia de medición: ± 30 mmHg, tiempo de ejecución máx. del test 120 seg.).
– Fuga importante en el sistema hidráulico.
– Muelle de la bomba de UF defectuoso.
– Presión de carga baja.
– Bomba separadora de aire no ocluye.
– Válvula de descarga pierde.

F17 Presión pos. En la fase de puesta en marcha, no es posible reducir la presión del líquido dializante por debajo de 760 mmHg (tolerancia de medición: ± 30 mmHg, tiempo de ejecución del test 120 seg.).
– Presión de carga alta.
– Fallo bomba de UF.

F18 Presión pos. El punto de trabajo (116 dígitos) del amplificador diferencial no puede ser ajustado correctamente (tiempo de ejecución del test 120 seg.).
– Oscilaciones de presión excesivas en el sistema.

F19 Presión pos. No se ha podido finalizar la medición de presión (tiempo de ejecución máximo del test 120 seg.).
– Convertidor DAC (IC11) en la placa LP 632 defectuoso.
– Amplificador operacional (IC1/IC3) en la placa LP 632 defectuoso.
– Confirmación (P_DIAL, X633L/B6) → X632/A29 defectuoso.

F20 Presión pos. Test de mantenimiento de presión positiva no superado. Durante la desconexión de flujo se detectó una caída de presión mayor de ± 80 mmHg/min. en el sistema hidráulico.
– Fuga en el sistema hidráulico.
– Muelle de bomba de UF defectuoso.
– Bomba separadora de aire no ocluye.
– Válvula de descarga pierde.
– V84 pierde.

F21 Presión pos. La presión del líquido dializante no puede ser ajustada a un valor entre 460 y 760 mmHg ± 30 mmHg (10 seg.).
– Intercambiador de calor defectuoso.
– Problema en el sistema hidráulico.

F22 Presión pos. La bomba separadora de aire no funciona en la fase de test (2 seg.).
– Línea de control (AIR_SEP+/A22) → ASP/... no 24V.
– Línea de control (AIR_SEP-/C22) → ASP/... no 0V.
– Confirmación (ACKN_ASP, X634L/B10) → X632/A19 no 12V.

F23 Presión pos. Caída de presión en el sistema hidráulico durante la fase de medición (8 seg).Variación mayor de +4 dígitos o mayor de –8 dígitos.

– Fuga en el segmento de bomba de la bomba separadora de aire.
– Fuga en el intercambiador de calor.
– Confirmación (P_DIAL, X633L/B6) → X632/A29 variación de tensión excesiva.

F95 Presión pos. Error de sistema

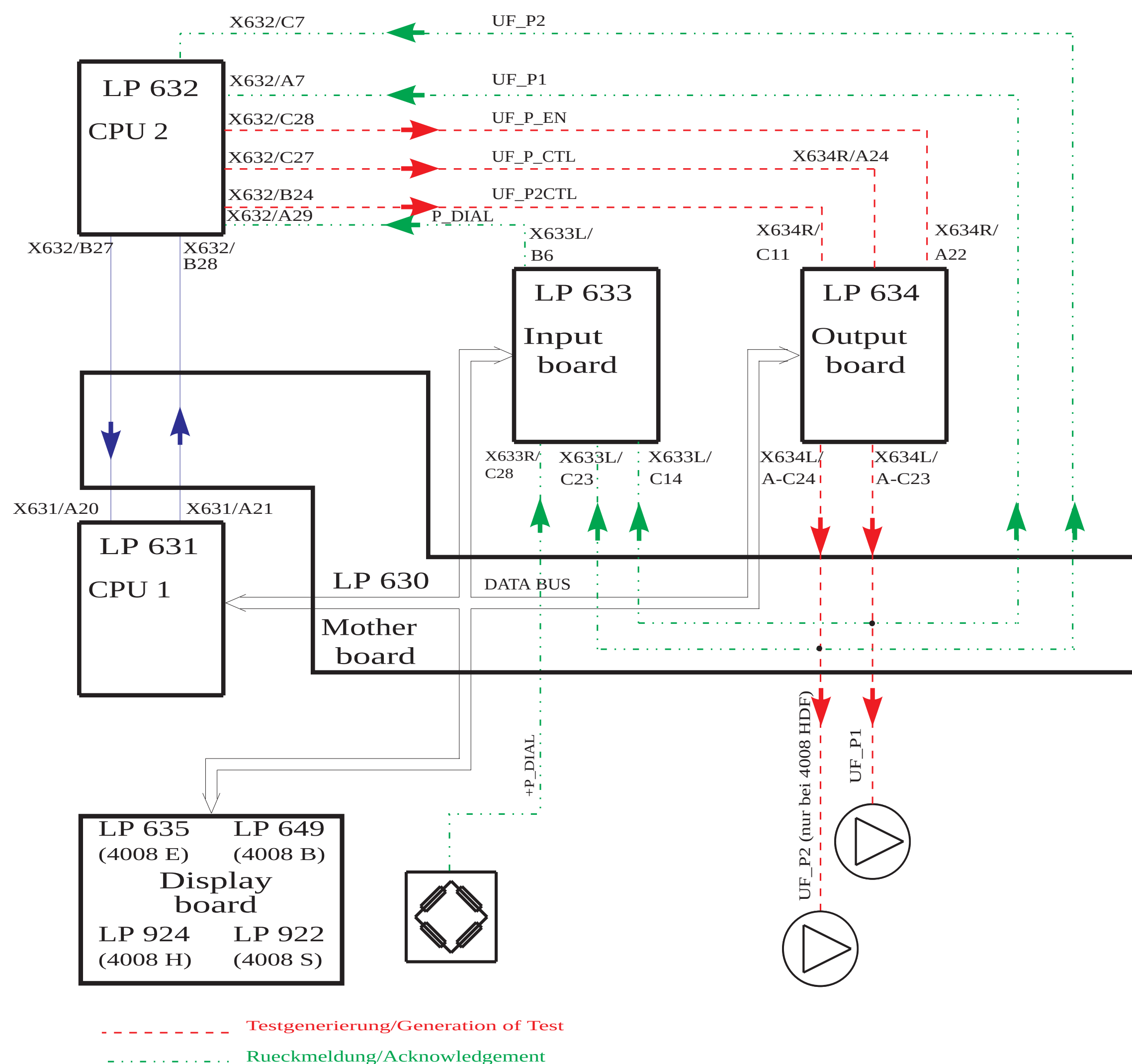
- **Test función UF**

Descripción del test:

CPU 1 opera la bomba de UF con un caudal definido.
CPU 2 controla la bomba de UF.
CPU 2 bloquea la línea de control de la bomba de UF y controla la parada.
Control del contador UF.

Para máquinas con opción 4008 HDF integrada vale además:
CPU 1 opera la bomba de UF2 con un caudal definido.
CPU 2 controla la función hidráulica y eléctrica de la bomba de UF2.
CPU 2 bloquea la línea de control de la bomba de UF2 y controla la parada.
Control del contador UF2.

Figura:



Descripción de errores:

Mensaje de error	*Descripción*
F01 Función UF	El tiempo de reposo entre carreras de la bomba de UF1 fue menor de 220 mseg. Debido al retorno demasiado corto, no está asegurado un volumen correcto. – CPU 1 ha emitido un caudal de bomba demasiado alto.
F02 Función UF	El tiempo del pulso para la bomba de UF1 es inferior a 180 mseg. Debido al tiempo de expulsión demasiado corto, no está asegurado un volumen correcto. – Flip-flop monoestable en la placa 634 defectuoso (IC42/R82/C47).
F03 Función UF	El tiempo del pulso para la bomba de UF1 es superior a 500 mseg. No se puede conseguir un caudal máximo de 5000 ml/h. – Flip-flop monoestable en la placa 634 defectuoso (IC42/R82/C47).
F04 Función UF	Bomba de UF1 inactiva durante el test (5 seg.). – Confirmación (UF_P1, X637/B23) → X632/A7 ausencia de pulsos BAJOS. – Línea de control (UF_P1, X634L/ABC23) → X637/B23 ausencia de pulsos BAJOS.
F05 Función UF	CPU2 no puede parar la bomba de UF1. – Línea de control (UF_P_EN, X632/C28) → X634R/A22 no 5 V. – Entrada de reseteo en IC42/pin 3 en la placa LP 634 defectuosa.
F06 Función UF	La confirmación de bomba de UF de CPU 1 es incorrecta. – Confirmación (UF_P1_CTL, X632/C27) → X633L/C14 ausencia de pulso BAJO.
F07 Función UF	Variación de presión tras una carrera menor de 20 mmHg. – Defecto mecánico de la bomba de UF1. – Línea de control (UF_P1_CTL, X632/C27) → X634R/A24 ausencia de pulso BAJO.
F11 Función UF	El tiempo de reposo entre las carreras de la bomba de UF2 fue menor de 220 mseg. Debido al retorno demasiado corto, no está asegurado un volumen correcto. – CPU 1 ha emitido un caudal de bomba demasiado alto.
F12 Función UF	El tiempo del pulso para la bomba de UF2 es inferior a 180 mseg. Debido al tiempo de expulsión demasiado corto, no está asegurado un volumen correcto. – Flip-flop monoestable en la placa 634 defectuoso (IC42/R65/C45).
F13 Función UF	El tiempo del pulso para la bomba de UF2 es superior a 500 mseg. No se puede conseguir un caudal máximo de 5000 ml/h. – Flip-flop monoestable en la placa 634 defectuoso (IC42/R65/C45).
F14 Función UF	Bomba de UF2 inactiva durante el test (4 seg.). – Confirmación (UF_P2, X637/B26) → X632/C7 ausencia de pulso BAJO. – Línea de control (UF_P2, X634L/ABC24) → X637/B26 ausencia de pulso BAJO.

F15 Función UF

CPU2 no puede parar la bomba de UF2.
- Línea de control (UF_P_EN, X632/C28) → X634R/A22 no 5 V.
- Entrada de reseteo en IC42/pin 13 en la placa LP 634 defectuosa.

F16 Función UF

La confirmación de bomba de UF de CPU 1 es incorrecta.
- Confirmación (UF_P2_CTL, X637/C26) → X633L/C23 ausencia de pulso BAJO.

F17 Función UF

Variación de presión tras una carrera de la bomba de UF2 menor de 20 mmHg.
- Defecto mecánico de la bomba de UF2.
- Línea de control (UF_P2_CTL, X632/C24) → X634R/C11 ausencia de pulso ALTO.

F20 Función UF

Diferencia volumétrica entre bomba de UF1 y bomba de UF2 mayor del 25 % (intervalo de tolerancia 15 % a 35 %).
- Volumen de carrera de la bomba de UF1 o la bomba de UF2 desajustado.

F95 Función UF

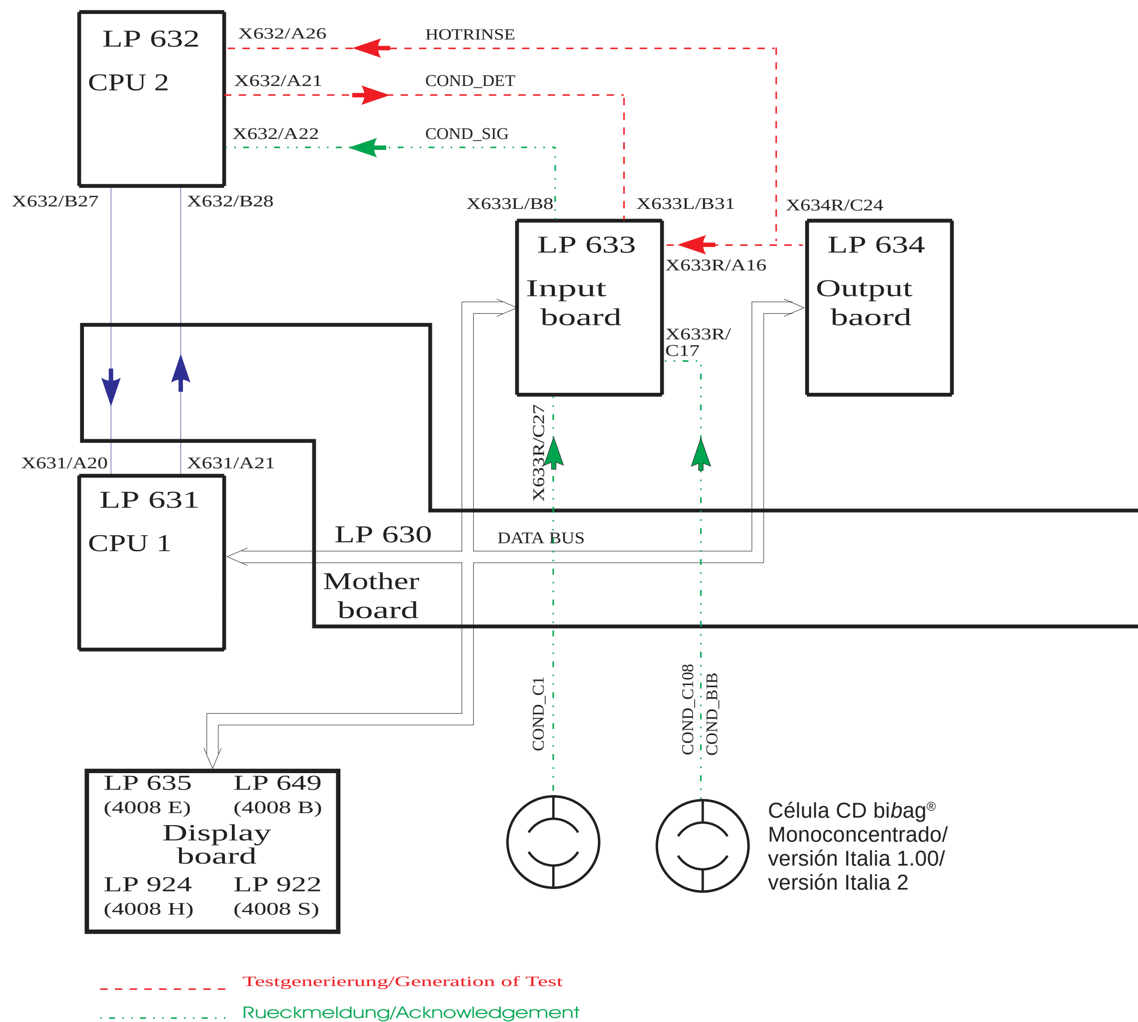
Error de sistema

- **Test conductividad**

Descripción del test:

Comprobación de los valores límite de alarma mediante desajuste electrónico de la conductividad en +5 % o –5 %.

Figura:



Descripción de errores:

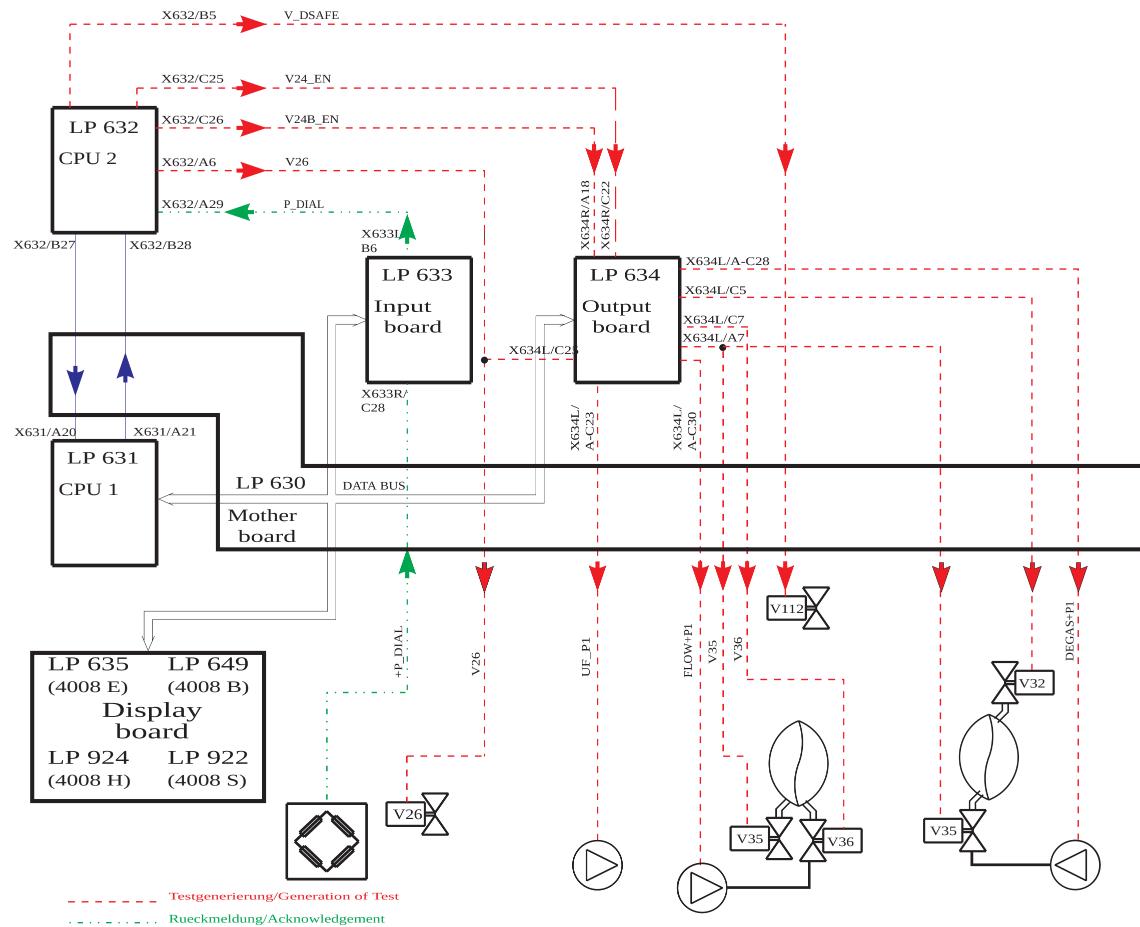
Mensaje de error	*Descripción*
F01 Conductividad	En un plazo de 10 minutos, la conductividad no esta dentro del intervalo de escala o bien no era estable (± 0,1 mS/10 seg.). – Concentrado no conectado. – Confirmación (COND_SIG, X633L/B8) → X632/A22 tensión del intervalo de medición bloqueada o cambia continuamente.
F02 Conductividad	Desajuste en sentido positivo no mayor de 0,5 mS (10 seg.). – Confirmación (COND_SIG, X633L/B8) → X632/A22 insuficiente. – Desajuste (COND_DET, X632/A21) → X633L/B31 insuficiente.
F03 Conductividad	Desajuste en sentido negativo no mayor de 0,5 mS (10 seg.). – Confirmación (COND_SIG, X633L/B8) → X632/A22 insuficiente. – Desajuste (COND_DET, X632/A21) → X633L/B31 insuficiente.
F04 Conductividad	Celda de conductividad indica un valor constante. – Celda CD defectuosa.
F05 Conductividad	En el espacio de tiempo de 3 seg, CPU 1 no ha transmitido ningún mensaje de estado del Bibag. – Problema de tiempo de ejecución (software).
F06 Conductividad	Desajuste CD Bibag no mayor de 1 mS/cm. – Confirmación (COND_C108, X633R/A12) → MP TP3 en placa LP 633 variación de tensión insuficiente. – Desajuste (COND_DET, X632/A21) → X633L/B31 insuficiente.
F07 Conductividad	Indicación CD Bibag fuera del intervalo de medición (46 – 84 mS/cm). – Confirmación (COND_C108, X633R/C12) → MP TP3 en placa LP 633. – Conductividad no está dentro del intervalo de desajuste esperado debido a error del concentrado en el conector de bicarbonato o temperatura demasiado baja.
F95 Conductividad	Error de sistema

Test Diasafe / filtro HDF

Descripción del test:

Comprobación de los filtros mediante test volumétrico de los capilares internos y test de mantenimiento de la presión.

Figura:



Descripción de errores:

Mensaje de error	*Descripción*
F02 Diasafe	CPU 1 no detiene la cámara de balance (24 seg.). – Falta comunicación a través de la interface en serie de CPU 1 a CPU 2. – Falta pulso de aumento de corriente (CI, X634R/A23) → X633L/C31 sin impulso 5 V.
F04 Diasafe	CPU 1 no ha finalizado una conmutación de la cámara de balance en un espacio de tiempo de 20 seg.(¿menos de 30 ml de líquido extraídos?). – Falta comunicación a través de la interface en serie de CPU 1 a CPU 2. – Falta pulso de aumento de corriente (CI, X634R/A23) → 633L/C31 sin impulso 5 V.
F06 Diasafe	Durante la fase de presurización se ha formado una presión negativa menor de –450 mmHg (24 seg.). – Válvula del Diasafe sin abrir, línea de control (V_DSAFE, X632/B5) → X637/C16 no 0 V.
F07 Diasafe	Después de la extracción máxima de líquido de 145 ml + 30 ml, no se ha formado la presión negativa esperada de -300 mmHg a –450 mmHg. – Falta de estanqueidad importante de la membrana del filtro Diasafe o de la carcasa del filtro. – Gran falta de estanqueidad de las juntas tóricas en la carcasa del filtro / conectores. – V26 no cerrada eléctrica o mecánicamente.
F08 Diasafe	La presión negativa de test mayor de –300 mmHg se ha producido antes de alcanzar la extracción mínima de líquido de 145 ml –- 30 ml. – Filtro Diasafe contaminado. – Al iniciar el test, el filtro Diasafe no estaba purgado correctamente. – V112 no abierta eléctrica o mecánicamente.
F09 Diasafe	No se puede ajustar el punto cero para la medición de presión. Tiempo máximo de test excedido (tiempo máximo del test 5 min). – Falta de estanqueidad de la membrana del filtro Diasafe o de la carcasa del filtro. – Falta de estanqueidad de las juntas tóricas en la carcasa del filtro / conectores. – Placa LP 632, IC3/pin 12 no está en el zócalo o IC defectuoso (amplificador diferencial).
F10 Diasafe	La presión negativa que se pretende alcanzar en el test, no se ha estabilizado en el tiempo máximo de test de 5 minutos (variación > ± 16,7 mmHg/min). – Falta de estanqueidad de la membrana del filtro Diasafe o de la carcasa de filtro. – Falta de estanqueidad de las juntas tóricas en la carcasa del filtro / conectores. – Falta de estanqueidad en el sistema hidráulico. – V26 eléctrica o mecánicamente no cerrada.
F20 Diasafe	El filtro de líquido dializante no se ha podido llenar (purgar) en un plazo de 2 minutos. – Problemas de flujo. – Programa de llenado activado constantemente (sensor de nivel, agua de osmosis o placa LP 633, IC36 defectuoso).
F95 Diasafe	Error de sistema

Mensaje de error	*Descripción*
F01 Filtro HDF	Opción Diasafe no fijada a pesar de estar seleccionado ON-LINE-HDF. – En la placa de CPU 2, el interruptor DIP 2.1 no está puesto enON.
F02 Filtro HDF	CPU 1 no ha parado la cámara de balance (24 seg.). – Falta comunicación a través de la interface en serie de CPU 1 a CPU 2. – Falta pulso de aumento de corriente (CI, X634R/A23) → X633L/C31 sin impulso 5 V.
F04 Filtro HDF	CPU 1 no ha finalizado una conmutación de la cámara de balance en un espacio de tiempo de 20 seg. (¿menos de 30 ml de líquido extraídos?). – Falta comunicación a través de la interface en serie de CPU 1 a CPU 2. – Compruebe pulso de aumento de corriente.
F06 Filtro HDF	Durante la fase de presurización se ha formado una presión negativa menor de –370 mmHg (24 seg.). – Filtro HDF bloqueado / obstruido. – Válvula del Diasafe sin abrir, línea de control (V_DSAFE, X632/B5) → X637/C16 no 0V.
F07 Filtro HDF	Después de la extracción máxima de líquido de 255 ml + 60 ml, no se ha formado la presión negativa esperada de –220 mmHg a –370 mmHg. – Falta de estanqueidad de la membrana del filtro Diasafe / HDF o carcasa del filtro. – Falta de estanqueidad importante de las juntas tóricas en la carcasa del filtro / conectores. – V26 no cerrada eléctrica o mecánicamente.
F08 Filtro HDF	La presión negativa de test menor de –220 mmHg se ha producido antes de alcanzar la extracción mínima de líquido de 255 ml – 60 ml. – Filtros Diasafe / HDF contaminados. – Al iniciar el test, los filtros Diasafe / HDF no estaban purgados correctamente. – V112 no abierta eléctrica o mecánicamente.
F09 Filtro HDF	No se puede ajustar el punto cero para la medición de presión. Tiempo máximo de test (10 min) excedido. – Falta de estanqueidad de la membrana del filtro Diasafe / HDF o de las carcasas del filtro. – Falta de estanqueidad de las juntas tóricas en la carcasa del filtro / conectores.
F10 Filtro HDF	La presión negativa que se pretende alcanzar en el test, no se ha estabilizado en el tiempo máximo de test de 5 minutos (variación > ± 13,3 mmHg/min). – Falta de estanqueidad de la membrana del filtro Diasafe / HDF o de las carcasas del filtro. – Falta de estanqueidad de las juntas tóricas en la carcasa del filtro / conectores. – Falta de estanqueidad en el sistema hidráulico. – V26 no cerrada eléctrica o mecánicamente.

F20 Filtro HDF El filtro Diasafe no se ha podido llenar (purgar) en un plazo de 2 minutos.
- Problemas de flujo.
- Programa de llenado activado constantemente (sensor de nivel, agua de osmosis o placa LP 633, IC36 defectuoso).

F21 Filtro HDF El filtro HDF no se ha podido lavar / llenar correctamente en un plazo de 5 minutos (previo al test).
- Problemas de flujo.
- Ausencia de conductividad.
- Conductividad en el extremo superior o inferior de la escala.
- La bomba HDF está parada (p.ej. tapa abierta).
- Caudal de la bomba HDF menor de 380 ml/min.
- Diámetro de la línea no está ajustado a 8 mm.
- NTC6 continuamente no detecta líquido.

F22 Filtro HDF El filtro HDF no se ha podido lavar / llenar correctamente en un plazo de 5 minutos (tras el test).
- Problemas de flujo.
- Ausencia de conductividad.
- Conductividad en el extremo superior o inferior de la escala.
- La bomba HDF está parada (p.ej. tapa abierta).
- Caudal de la bomba HDF menor de 380 ml/min.
- Diámetro de la línea no está ajustado a 8 mm.
- NTC6 continuamente no detecta líquido.

F95 Filtro HDF Error de sistema

1.1.4 Descripción de errores de la máquina durante los programas de limpieza

- **Control V84**

Mensaje de error	*Descripción*
F01	Fin del programa de aclarado en Des I a V (SCC: Des I a IV). Conductividad detectada a través de V84 pese a la válvula todavía cerrada. Mensaje de error se puede confirmar pulsando la tecla Lavado.
F02	Fase de aspiración del desinfectante en Des I a IV (SCC: Des I a IV). No se ha detectado conductividad a través de V84 y mensaje «Bidón desinf. vacío» confirmado dos veces. No se puede confirmar el mensaje de error. Desconecte y vuelva a conectar la máquina.
F03	Fin de la fase de aspiración en Des I a IV (SCC: Des I a IV). Conductividad detectada a través de V84 pese a la válvula ya cerrada. Mensaje de error se puede confirmar pulsando la tecla Desinfección.
F04	Fin de la fase de aspiración en Des I a IV (SCC: Des I a IV). El interruptor flotador detecta líquido tras la aspiración del desinfectante. ¡Ventilación del bidón de desinfectante! No se puede confirmar el mensaje de error. Desconecte y vuelva a conectar la máquina.

F01, F02 y F03 producen la puesta del flag de control V84. Esto significa que después de aparecer uno de estos mensajes de error, no se podrán realizar ninguna diálisis intermitente o secuencial ya que no es posible desconectar el flujo. El fallo funcional V84 se puede subsanar mediante un procesamiento correcto de una Des I a IV (SCC: Des I a IV), no Des V. El programa de calibración ofrece otra posibilidad de eliminarlo (sólo por un técnico de servicio) en el ítem de menú NOVRAM (borrando Fallo funcional 84).

- **Control PSW (presostatos)**

Los presostatos están dimensionados como contactos de trabajo.
Datos técnicos:

Presostato Delta:	Punto de conmutación 700 mbar ± 20 mbar
Presostato Alcatel-SEL:	Intervalo de conmutación 675 – 805 mbar

Mensaje de error	*Descripción*
F05	Programa de aclarado con desinfección posterior o DQC o lavado obligatorio como programa individual en Des I aV. No fue posible abrir el presostato para PSW_104 (S 124) (bicarbonato). ¡Atención a la presión sobre la línea circular (máx. 500 mbar)!
F06	Programa de aclarado con desinfección posterior o DQC o lavado obligatorio como programa individual en Des I a V. No fue posible abrir el presostato para PSW_102 (S 123) (concentrado). ¡Atención a la presión sobre la línea circular (máx. 500 mbar)!
F07	Programa de aclarado, desinfección, DQC o lavado obligatorio en Des I a V. Caída de presión durante la fase de control en PSW_104 (S 124) (bicarbonato) o presurización imposible.
F08	Programa de aclarado, desinfección, DQC o lavado obligatorio en Des I - V. Caída de presión durante la fase de control en PSW_102 (S 123) (concentrado) o presurización imposible.
F09	5 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. Presostato PSW_104 (S 124) (bicarbonato) o PSW_102 (S 123) (concentrado) sin abrir después de reducir la presión.
F12	Programa de aclarado con desinfección posterior o DQC o lavado obligatorio como programa individual en Des I a V. No fue posible abrir los presostatos para PSW_104 (S 124) (bicarbonato) y para PSW_102 (S 123) (concentrado). ¡Atención a la presión sobre la línea circular (máx. 500 mbar)!
F13	Programa de aclarado con desinfección posterior o DQC o lavado obligatorio como programa individual en Des I a V. Caída de presión durante la fase de control en PSW_104 (S 124) (bicarbonato) y PSW_102 (S 123) (concentrado) o presurización imposible.

Además del código de error, para F07, F08 y F13, se podrá visualizar alternando el mensaje «NO APAGUE LA MAQUINA!!»
Sin embargo, este mensaje se visualizará tan sólo cuando se requiere un programa de lavado obligatorio ya que en este caso se vacían las líneas de concentrado y bicarbonato antes de desconectar la máquina.

- **Test hidráulico (comprobación de V91, V99, V100) en máquinas con suministro centralizado de concentrado**

Mensaje de error	*Descripción*
F11	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V (SCC: Des I a IV). Presostato PSW_102 (S 123) (concentrado) sin abrir después de reducir la presión.
Fallo valv.91/100	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V (SCC: Des I a IV). No es posible abrir V91 o V100.
Fallo valv.99	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V (SCC: Des I a IV). No es posible abrir V99.
Fallo valv.130	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V (SCC: Des I a IV). No es posible abrir V130 (sólo en máquinas con BIBAG).
Fallo V104 SCC	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en SCC: Des I a IV (para programas SCC). Presurización en PSW_104 (S 124) imposible.
Fallo V102 SCC	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en SCC: Des I a IV (para programas SCC). Presurización en PSW_102 (S 123) imposible.
F14	Poco antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V (SCC: Des I a IV) Test hidráulico no finalizado correctamente, eventualmente debido a problemas de flujo.

- **Test hidráulico (comprobación de V91 y válvula 98) en máquinas sin suministro centralizado de concentrado**

Mensaje de error	*Descripción*
F14	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. El flujo no se pudo regular en 750 ml/min ± 50 ml/min mediante reajuste. V91 defectuosa.
Fallo valv.91	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. Después de abrir V91, no se ha producido un flujo > 950 ml/min. V91 o válvula V98 desfectuosas.
F14	Poco antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. Test hidráulico no finalizado correctamente, eventualmente debido a problemas de flujo.

- **Test hidráulico (comprobación de V91, V99, V130) en máquinas con BIBAG y sin suministro centralizado de concentrado**

Mensaje de error	*Descripción*
F15	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. No se pudo abrir DS (presostato BIBAG) al iniciar el test.
Fallo valv.91	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. No es posible presurizar DS (presostato BIBAG) a través de V91.
Fallo valv.100	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. No es posible reducir la presión en DS (presostato BIBAG) a través de V100.
F16	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. No es posible cerrar DS (presostato BIBAG). V99 o V130 no estancas o V91 no se abre.
Fallo valv.99	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. No es posible abrir DS (presostato BIBAG). V99 no se abre.
F17	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. No es posible cerrar DS (presostato BIBAG). V91 no se abre.
Fallo valv.130	3 minutos antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. No es posible abrir DS (presostato BIBAG). V130 no se abre.
F14	Poco antes de finalizar el lavado obligatorio en Des I a V. Test hidráulico no finalizado correctamente, eventualmente debido a problemas de flujo.

- **Otros mensajes que se pueden visualizar en la pantalla antes o durante un programa de limpieza**

Mensaje de error	*Descripción*
Sangre detectada	Inicio de un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC. El detector óptico en el módulo detector de aire reconoce sangre.
Tapa bypass abierta	Inicio de un programa de limpieza o durante el funcionamiento en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC. La tapa bypass no está cerrada.
Conectores al filtro	Inicio de un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC. Los conectores de líquido dializante no están colocados en la tapa bypass.
No alarma det. aire	Cebado de las líneas de sangre en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC. Cámara de goteo en el módulo detector de aire no reconoce ninguna alarma.
Conectar lanc. roja	Inicio de un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC o fin de la fase de aspiración de desinfectante en Des V. Conector de concentrado no se encuentra en la cámara de lavado. Vuelva a colocar el conector de concentrado en la cámara de lavado.
Conectar lanc. azul	Inicio de un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC o fin de la fase de aspiración de desinfectante en Des V. Conector de bicarbonato no se encuentra en la cámara de lavado. Vuelva a colocar el conector de bicarbonato en la cámara de lavado.
Fallo voltaje	Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC. Desviación de las tensiones de alimentación 24 V / 12 V. Se puede confirmar por 8 seg. pulsando la respectiva tecla de programa.
Fallo CPU II	Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC. Relé del watchdog desactivado. Eventualmente problema de comunicación (RxD o TxD).
Temperatura alta	Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC. Temperatura > 41 °C, con LC > 90 °C, LCI > 91 °C. La máquina sigue funcionando. Se puede confirmar el tono de alarma. El mensaje se elimina automáticamente cuando se subsana el fallo.
Temperatura baja	Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC. Temperatura < 33 °C, con LC < 78,5 °C. La máquina sigue funcionando. Se puede confirmar el tono de alarma. El mensaje se elimina automáticamente cuando se subsana el fallo.

Alarma falta de agua Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC.
El interruptor flotador avisa durante más de 6 segundos, «no hay agua».
La cámara de balance está parada, V41 está abierta permanentemente.
El mensaje se elimina automáticamente una vez subsanado el fallo.

Alarma de agua Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC.
Si durante más de 30 segundos, el interruptor flotador avisa que no falta agua (no en los programas de recirculación).
La máquina sigue funcionando.
El mensaje se elimina automáticamente una vez subsanado el fallo.

Alarma de flujo Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC.
Durante más de 12 segundos no se detecta pulso de aumento de corriente.
La máquina sigue funcionando por pulso propio (10 segundos).
El mensaje se elimina automáticamente una vez subsanado el fallo.

Alarma flujo sup. Durante un programa de limpieza en L I - II, LC I - III, Des I - V, todos SCC.
El flujo de limpieza aumenta > 1000 ml/min. El programa está parado.
El fallo se puede confirmar pulsando la tecla del programa de limpieza correspondiente.

Fallo bomba-UF Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC.
La bomba de UF está parada o bien hay una desviación de tasa (2800 ml/h < TUF < 6000 ml/h). El programa está parado.
El fallo se puede confirmar pulsando la tecla del programa de limpieza correspondiente.

Fallo bomba2-UF Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC.
La bomba-2 de UF está parada (sólo en máquinas con 4008 HDF).
El fallo se puede confirmar pulsando la tecla del programa de limpieza correspondiente.

Fallo valv. Dial Durante el programa de limpieza en SP I a II, LC I a II, Des I a V, todos SCC.
V24 o V24b cerradas aunque debería estar abiertas.
Programa parado.
El mensaje de error se puede confirmar pulsando la tecla del programa correspondiente.

Fallo valv. Bypass Durante el programa de limpieza en SP I a II, LC I a II, Des I a V, todos SCC.
V26 o V26b cerradas aunque debería estar abiertas.
Programa parado.
El mensaje de error se puede confirmar pulsando la tecla del programa correspondiente.

Fallo valv. 102 Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V.
V 102 abierta eléctricamente.
Se desconectan 24 V.
El fallo no se puede confirmar.

Fallo valv.104

Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V.
V 104 abierta eléctricamente.
Se desconectan 24 V.
El fallo no se puede confirmar.

Fallo bomba de HDF

Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC.
La bomba de HDF está parada o bien hay una desviación del número de revoluciones (teórico: 400 ml/min, real: £ 300 ml/min; teórico 150 ml/min, real: £ 100 ml/min)
El mensaje de error para la ejecución de un programa de limpieza se puede confirmar pulsando la tecla de programa correspondiente. Se pide confirmación con el mensaje «Está Ud. seguro?»

Fallo boya de nivel

Durante un programa de desinfección en la fase de vaciado en Des I a V (SCC: Des I a IV).
El punto de conmutación inferior de la boya de nivel no se alcanza dentro de 20 seg.
El programa se queda parado.

Conecte bidón desinf.

Fase de aspiración de desinfectante en Des V.
Indicación de conectar el desinfectante.

Pulsar tecla CONFIRM

Fase de aspiración de desinfectante en Des V.
Una vez conectado el desinfectante, se debe pulsar la tecla Confirm. en el menú del panel fontal para iniciar el proceso de aspiración.
El programa está parado.

Espere por favor

Fase de aspiración de desinfectante en Des V.
Aspiración de desinfectante a través de la bomba de concentrados.

Bidón desinf. vacío

Fase de aspiración de desinfectante en Des I a V (SCC: Des I a IV).
En Des V: Tras la aspiración del desinfectante, la boya de nivel no detecta líquido.
En Des I a IV, Des VI: Control V 84 no detecta conductividad.

Temp. desinf. alta

Paso a desinfección en Des I a V (SCC: Des I a IV).
Temperatura al final del aclarado > 40 °C.
El ciclo de aclarado se va prolongando una y otra vez en 1 minuto.
Transcurridos 4 minutos, se emite un sonido de aviso.
El mensaje se borra automáticamente y no se puede confirmar.

Lavado requerido!

En el caso de lavado obligatorio almacenado en Des I a V (SCC: Des I a IV).
El lavado obligatorio se ha interrumpido (p.ej. desconectando la máquina).

Lavado obligatorio

Selección de un programa de limpieza cuando se requiere un lavado obligatorio en L, LC (SCC: L, CL).
Se ha desactivado un programa de desinfección e iniciado a continuación un programa de lavado o lavado caliente.

Fallo de corriente Durante un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC.
Fallo de la red de alimentación.

BIBAG tapa abierta Al iniciar un programa de limpieza en L I a II, LC I a III, Des I a V, todos SCC.
Conector BIBAG abierto (tapa sin colocar).

Fallo calentador Durante la fase de lavado SCC al final de un programa de lavado caliente o desinfección caliente en SCC: LC I a III, Des II a IV.
La señal del calentador (LP 633: X633R/A26) no varía por > 40 seg.

Coloque conect. SCC Al iniciar un programa SCC en SCC: Des I a IV, LC I a III, L I a II.
Los conectores SCC no están colocados en la tapa bypass SCC.

Retire conect. SCC

– Al iniciar un programa SCC en SCC: Des I a IV, LC I a II, L I a II. Ya antes de iniciar el programa, los conectores SCC están colocados en la tapa bypass SCC por lo que hay que retirarlos y volver a colocarlos para garantizar el funcionamiento seguro de los contactos de lámina.
– Pulsar la tecla Test después de un programa de limpieza SCC. Los conectores SCC están todavía en la tapa bypass. Retire las líneas SCC o conecte el bidón.

Conect. SCC abiertos Programa SCC activado en SCC: Des I a IV, LC I a II, L I a II.
Los conectores SCC (conector SCC de concentrados o bicarbonato) han sido retirados durante un programa SCC activado.

Fallo V145/V147 SCC Todos los programas de limpieza si los interruptores DIP 4 y 8 en CPU I/Array II están en ON.
Se desconectan 24 V.
El estado eléctrico de V145 o V147 no corresponde al estado prescrito.
No se puede confirmar el mensaje de error.

Batería vacía Tensión de la batería < 17,2 V ± 2,5 %.
Sólo en caso de fallo de la red de alimentación en los programas de limpieza.
Si la tensión cae por debajo de 17 V, se desconecta la máquina.

1.1.5 Mensajes de error después de encender la máquina

Mensaje de error	*Descripción*
EPROM ERROR	Fallo de sistema. Compruebe el ajuste de los conectores y de la memoria EPROM; si fuera necesario, cambie el EPROM.
BRAM_#_XXXX_XXXX_XXXX	Desconecte y vuelva a conectar la máquina. Compruebe el ajuste de los conectores y del BRAM; si fuera necesario, cambie el BRAM. Luego recalibrar.
RAM ERROR	Fallo de sistema. Desconecte y vuelva a conectar la máquina. Compruebe el ajuste de los conectores y del RAM; si fuera necesario, cambie el RAM.
Error teclado	Cortocircuito en el teclado. Desconecte y vuelva a conectar la máquina. Compruebe el ajuste de conectores, eventualmente cortocircuito en teclas; si fuera necesario, cambie el panel frontal.
Fallo Watchdog	Este mensaje de error sólo se puede visualizar poco después de conectar la máquina. Desconecte y vuelva a conectar la máquina. Revise relé WD y componentes. Revise CPU2/CPU1. Revise conexiones en el monitor.
XX (no calibrado)	Aparece cuando se solicita test de error NOVRAM. Desconecte y vuelva a conectar la máquina. Recalibrar la función visualizada en la pantalla; si fuera necesario, cambie el NOVRAM.
NTC 109 desactivada	No se ha registrado ningún valor válido durante el arranque de la NOVRAM. La diferencia de temperatura entre NTC 109 y NTC 103 es excesiva. En la configuración, desconectar NTC 109 o recalibrar temperatura.

1.1.6 Mensajes de error durante la diálisis

Mensaje de error — *Descripción*

Fallo de voltaje

Las tensiones de alimentación de 24 V / 12 V se desvían.
La máquina cambia al estado seguro y debe ser desconectada.

- Tensión de trabajo 12 V — 24 V fuera del intervalo admisible:
  24 V: > 26 V / < 22,5 V
  12 V: > 13,5 - 15 V / < 10,5 V
- Comprobar unidad de alimentación.
- Unidad de alimentación O.K.: comprobar tensiones en LP 633:
  +12 V: X633R/A, C31
  +24 V: 24V_EM: X633L/B20

24 V desconectado

La tensión de alimentación de 24 V ha caído por debajo de 5 V.
La máquina cambia al estado seguro y debe ser desconectada.

- Comprobar unidad de alimentación.
- Unidad de alimentación O.K.: comprobar tensiones en LP 633:
  +24V_EM: X633L/B20
- Desconecte todos los módulos. Cuando la máquina está trabajando: volver a colocar uno a uno los módulos; determinar el módulo defectuoso y repararlo.
- Desconectar todas las conexiones de la unidad hidráulica.
  Atención: En la placa LP 630 se debe colocar entonces J1, ya que de lo contrario, la máquina no puede realizar el test de watchdog. Para el funcionamiento en diálisis, es imprescindible volver a quitar el puente.
  Con la máquina en marcha, comprobar cortocircuitos en el compartimento hidráulico en la alimentación de 24 V de válvulas y bombas.

Fallo CPU II

La CPU II no contesta a través de la interface en serie.
La máquina cambia al estado seguro y debe ser desconectada.

- AD 10 (placa adaptadora a partir de software 3.0) tiene problemas de contactos (hasta layout «C» incluído).
- Estado de software de CPU I y CPU II no compatible.
- Defecto de hardware en CPU II.

Desvío tiempo perfil

Desviación de tiempo entre CPU I y CPU II.
El error se visualiza 60 seg. después del inicio del perfil.

- Módulo de reloj en CPU I (IC 14) defectuoso o realizar ajuste de reloj con layout < D.

Test cicl. pres. F01

Error de balance

- Sistema no está estanco.
- En máquinas con Diasafe: en la CPU II, el array de interruptores DIP 2, interruptor 1 no está en «ON».

Test cicl. pres. F02

Error de balance

- Sistema no está estanco.
- En máquinas con Diasafe: en la CPU II, el array de interruptores DIP 2, interruptor 1 no está en «ON».

Test cicl. pres. F03 IC1 o IC3 en LP 632 defectuoso o sistema no estanco.

Test cicl. pres. F04 Test no se pudo finalizar dentro de un tiempo determinado.

Fallo valv. 84 En los electrodos V84 se detecta conductividad.
El error se visualiza por primera vez al final del test T1.
Se puede confirmar para la duración de una diálisis pulsando la tecla Inicio Diálisis. Sin embargo, no es posible desactivar el flujo (modo diálisis intermitente / diálisis secuencial). Si el error se produce con flujo diálisis OFF, el flujo es activado automáticamente.

- En primer lugar se debe comprobar si en la última desinfección se ha producido un fallo de sistema F01, F02 o F03 (véase también la lista de fallos de los programas de limpieza). Si ello fuera el caso, se debe ejecutar un programa de desinfección I a IV (no Des V) sin ningún fallo. El programa de calibración en el punto de menú NOVRAM ofrece otra posibilidad de eliminar el fallo (borrando Fallo valv. 84).
- Si no fuera factible, se puede proceder a la lectura de la memoria de errores del sistema.
- Si tampoco fuera posible, el test siguiente puede aclarar el fallo:
  Desconecte el desinfectante.
  Desconecte y vuelva a conectar la máquina.
  Ejecute o anule el test T1.
  Si al finalizar el test T1, aparece otra vez el mensaje de error, éste es debido a un fallo de sistema F01, F02 o F03 y sólo puede ser borrado mediante las medidas descritas anteriormente.
  Si ya no aparece el mensaje, se puede realizar otro test:
  Vuelva a conectar el desinfectante.
  Ajuste la tasa de UF y conecte la unidad de UF.
  Si entonces aparece el mensaje de error, existe una falta de estanqueidad en V84 (véase la lista de fallos de los programas de limpieza).

Tapa bypass abierta (temporalmente)
- LP 633 C24 (100n) intermitentemente en cortocircuito.
- Tapa bypass defectuosa (compruebe conmutadores).

Fallo voltaje (temporalmente) LP 633 C84 (100n) intermitentemente en cortocircuito.

Error volumen UF1
Error volumen UF2

El test para una bomba de UF no ha sido superado. El volumen de llenado para el separador de aire secundario está fuera de la tolerancia de 100 ml ± 4 ml.
Posibles causas:
- La bomba de UF respectiva no trabaja correctamente (no calibrada o bien defecto mecánico).
- Un resultado de test > 104 ml puede ser debido también a aire arrastrado de un dializador mal purgado.

Fallo UF F327

Intervalo de reposo entre dos carreras de la bomba de UF1 menor de 220 mseg.
Posibles causas:
- CPU-1 defectuosa

Fallo UF F328

Tiempo del pulso de una carrera de la bomba UF1 menor de 180 mseg.
Posibles causas:
- Defecto del flip-flop monoestable de control en LP 634

Fallo UF F329

Tiempo del pulso de una carrera de la bomba UF1 mayor de 500 mseg.
Posibles causas:
- Defecto del flip-flop monoestable de control en LP 634

Fallo UF F330

Tiempo de arranque de la bomba UF-1 mayor de 10 seg.
Posibles causas:
- Defecto del paso final de control en LP 634

Fallo UF F331

Desviación caudal nominal/caudal real de la bomba de UF1 mayor del ±10 %.
Posibles causas:
- Problema de comunicación o error de software CPU-1/CPU-2

Fallo UF F332

La bomba de UF1 está parada durante un tiempo superior a la duración máxima de período.
Posibles causas:
- Defecto del paso final de control en LP 634
- Interrupción en la bomba de UF
- Problema de comunicación o error de software CPU-1/CPU-2

Fallo UF F333

Variación de volumen UF1 mayor de 10 ml pese a UF desactivada.
Posibles causas:
- Problema de comunicación o error de software CPU-1/CPU-2

Fallo UF F334

Intervalo de reposo entre dos carreras de bomba de UF2 menor de 220 mseg.
Posibles causas:
- CPU-1 defectuosa

Fallo UF F335

Tiempo del pulso de una carrera de bomba de UF2 menor de 180 mseg.
Posibles causas:
- Defecto del flip-flop monoestable de control en LP 634

Fallo UF F336

Tiempo del pulso de una carrera de la bomba UF2 mayor de 500 mseg.
Posibles causas:
- Defecto del flip-flop monoestable de control en LP 634

Fallo UF F337 Tiempo de arranque de la bomba de UF2 mayor de 10 seg.
Posibles causas:
– Defecto del paso final de control en LP 634

Fallo UF F338 Desviación caudal nominal / caudal real de la bomba de UF2 mayor del ±10 %.
Posibles causas:
– Problema de comunicación o error de software CPU-1 / CPU-2

Fallo UF F339 La bomba de UF2 está parada durante un tiempo superior a la duración máxima de período.
Posibles causas:
– Defecto del paso final de control en LP 634
– Interrupción en la bomba de UF
– Problema de comunicación o error de software CPU-1 / CPU-2

Fallo UF F340 Variación de volumen UF2 mayor de 10 ml pese a UF desactivada.
Posibles causas:
– Problema de comunicación o error de software CPU-1 / CPU-2

Fallo UF F341 Fallo mecánico de la bomba de UF1.
Posibles causas:
– Rotura de muelle
– Filtro sucio

Fallo UF F342 Fallo mecánico de la bomba de UF2.
Posibles causas:
– Rotura de muelle
– Filtro sucio

Fallo UF F343 Diferencia de volumen bomba de UF1 / UF2.
Posibles causas:
– Volumen alterado

1.2 Descripción funcional de los módulos

1.2.1 Bomba de sangre (arterial)

La bomba de sangre proporciona un flujo de sangre suficiente en el circuito extracorpóreo. Es obligatorio que se mantenga la esterilidad y que se evite cualquier contaminación de la sangre.

La bomba de sangre, esta diseñada como una bomba de rodillos en un módulo intercambiable integrado en la máquina de hemodiálisis. La línea de sangre se coloca entre un estator que forma una superficie de rodado circular como contrasoporte y un rotor provisto con rodillos que pivota en forma giratoria en el estator. Debido al apriete de los rodillos, se forma un punto estrecho o de cierre. Cuando los rodillos se mueven en la dirección del transporte, la sangre es impelida en esta dirección.

Un microprocesador controla el motor paso a paso con precisión de cuarzo en función del caudal elegido, el diámetro de línea ajustado y las señales desde el monitor.

El sistema medidor de presión, consiste en un transductor de presión piezorresistivo. El voltaje proporcional a la presión es indicado en una escala LED casi analógica en el frente del monitor.

Funciones de la bomba de sangre:
– Test RAM y CRC después de la conexión
– Control y monitorización de la función por un sistema de dos procesadores
– Parada de emergencia en caso de alarma: detección de parada (15 — 30 seg.)
– Ajuste del número de revoluciones durante el llenado en 180 ml/min
– Medición de la presión arterial o de unipunción (según la versión)
– Conexión y desconexión semiautomática del segmento de bomba

Mensajes de error:
E.01 Diámetro de tubo fuera de tolerancia
E.02 Posición no definida del conmutador de seis posiciones
E.03 Transductor de presión arterial no calibrado
E.04 Fallo control del tiempo de ejecución modo unipunción
E.05 Volumen de expulsión unipunción fuera de tolerancia
E.06 Los umbrales de presión con unipunción están fuera de los límites de valor del convertidor AD
E.08 Error en la conversión AD
E.12 Error control de rotacón (sensor Hall)
E.13 Error control de resistencias detector de corriente
E.14 Error control de resistencias detector de corriente
E.15 Error control de número de revoluciones

1.2.2 Bomba de sangre (unipunción), opción

La bomba de sangre (unipunción) es esencialmente idéntica a la bomba de sangre arterial; la diferencia consiste en el control de unipunción. En el modo con unipunción, la salida de presión del recipiente de expansión es conectada al conector de presión de la bomba de unipunción. Para proteger el transductor de presión, un filtro hidrófobo está dispuesto tanto en el juego de líneas externo como interno.

El volumen de expulsión de unipunción se puede ajustar entre 10 ml y 50 ml en incrementos de 5 ml.

El punto de conmutación inferior se encuentra alrededor de 75 mmHg.

El punto de conmutación superior depende del volumen de expulsión:

Volumen de expulsión (ml)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Punto de conmutación (mmHg) ± 7 mmHg	110	130	150	172	195	219	244	270	299

1.2.3 Bomba de heparina

Como durante la hemodiálisis la sangre pasa por un circuito extracorpóreo, sería de esperar que al cabo de poco tiempo se produzca una coagulación sanguínea. La bomba de heparina permite una heparinización continua de la sangre, por lo que se prolonga el tiempo de coagulación. La cantidad de heparina necesaria durante una diálisis cambia de un paciente a otro y debe ser determinada por un medico.

Un émbolo de jeringa es movido mediante un tubo de tracción que, mediante un bloque deslizante, está unido a un husillo roscado. Un motor paso a paso controlado por microprocesador hace girar el husillo. Según la selección, el émbolo efectuará un movimiento hacia arriba o hacia abajo. Un sensor Hall detecta la posición final superior del émbolo. El sistema de protección de la bomba integra el control del número de revoluciones (disco ranurado con barrera de luz) así como el control de la corriente del motor.

Selección de diferentes tipos de jeringa mediante selector de codificación:

0	jeringa de 20 ml
1	jeringa de 30 ml
2	jeringa de 50 ml
3	jeringa de 10 ml
4 - F	sin asignar



¡Atención!
No se debe cambiar el selector de codificación durante el funcionamiento.

Función de la bomba de heparina
- Test RAM y CRC después de la conexión
- Caudal ajustable entre 0,1 ml y 10 ml en incrementos de 0,1 ml
- Posibilidad de preseleccionar el tiempo de funcionamiento (cronómetro) entre 1 min y 9 h 59 min.
- Administración de bolos

Códigos de error:

E01	*Error de hardware*, fallo GA
E02	*Error de hardware*, reseteo mediante pico o alarma de test
E03	Error suma de comprobación, pérdida de datos
E04	Primera conexión
E05	Posición errónea del conmutador de seis posiciones
E06	Ausencia de datos o datos erróneos para la jeringa variable
E07	Selección de jeringa erróneo
E11 - E13	*Error de paso*
E12	Caudal excesivo en retorno rápido
E14 - E15	*Error de sentido de giro* (software no coincide con hardware)
E16	*Error de Software*
E19	*Error de sensor óptico* (parada del empujador de jeringa o sensor óptico defectuoso)
E20	*Error de sentido de giro*
E33	*Error de paso* (gama no permitida)
E37	*Error de disco ranurado*
E40	*Error de división* (división entre cero)
E41 - E42	*Error de sentido de giro* (retorno rápido)
E43 - E44	*Error de sentido de giro* (retorno lento)
E45 - E46	*Error de sentido de giro* (avance rápido)
E47 - E48	*Error de sentido de giro* (avance lento)
E49	*Error de paso* (caudal insuficiente avance lento)
E50	*Error de paso* (caudal insuficiente retorno lento)
E51	*Error de paso* (caudal excesivo avance rápido)
E55	*Error al contar pasos* (sensor óptico defectuoso o mecanismo demasiado duro, ausencia de pulsos desde disco ranurado)
E56	*Error al contar pasos* (más de 8 pulsos en la transición del disco ranurado, disco ranurado oscila)
E90	*Error de pantalla*

1.2.4 Detector de aire

La posible entrada de aire en el circuito extracorpóreo del paciente puede provocar una embolia gaseosa. Una ampliación de la línea venosa (cámara de goteo venosa) sirve para recoger cantidades de aire limitadas y separar burbujas de aire arrastradas. Una función esencial del detector de aire es el control del nivel de llenado en la cámara de goteo venosa.

Detector de aire ultrasónico

El sistema de protección contra la infusión de aire funciona según el principio de transmisión ultrasónica. En ambos lados del cazaburbujas venoso están dispuestos convertidores de ultrasonidos. A intervalos periódicos de aprox. 90 mseg., un oscilador emisor genera oscilaciones ultrasónicas con una resonancia propia de unos 90 kHz que son recibidas por el oscilador receptor. La amplitud de la señal recibida depende del medio entre los convertidores. Con el cazaburbujas vacío (aire) será mínima, con líquido sin burbujas, máxima. La amplitud disminuye al aumentar el contenido de aire (espuma). El recorrido de la señal es fail-safe hasta el oscilador receptor incluido, es decir que un fallo de componente producirá siempre una amplitud menor y por consiguiente una alarma. A partir del oscilador receptor, la tensión de señal se transmite a dos vías receptoras independientes. Si la señal es insuficiente, una acciona la parada de la bomba de sangre y la otra el cierre de la pinza venosa.

El nivel de sangre en el cazuburbujas venoso se puede subir y bajar pulsando la teclas El nivel de sangre en el cazuburbujas venoso se puede subir y bajar pulsando la teclas ▲ y ▼. Mientras se pulsa la tecla ▲, la pinza venosa queda cerrada. La válvula de ventilación en el módulo de detector de aire se abre y el nivel de sangre sube. La bomba de sangre funciona a un número de revoluciones reducido (180 ml/min). Mientras se pulsa la tecla ▼, la pinza venosa permanece abierta. La Válvula de ventilación en el módulo de detector de aire se abre, la bomba de aireación funciona y el nivel de sangre baja. La bomba de sangre funciona con el número de revoluciones preseleccionado.

Detector óptico

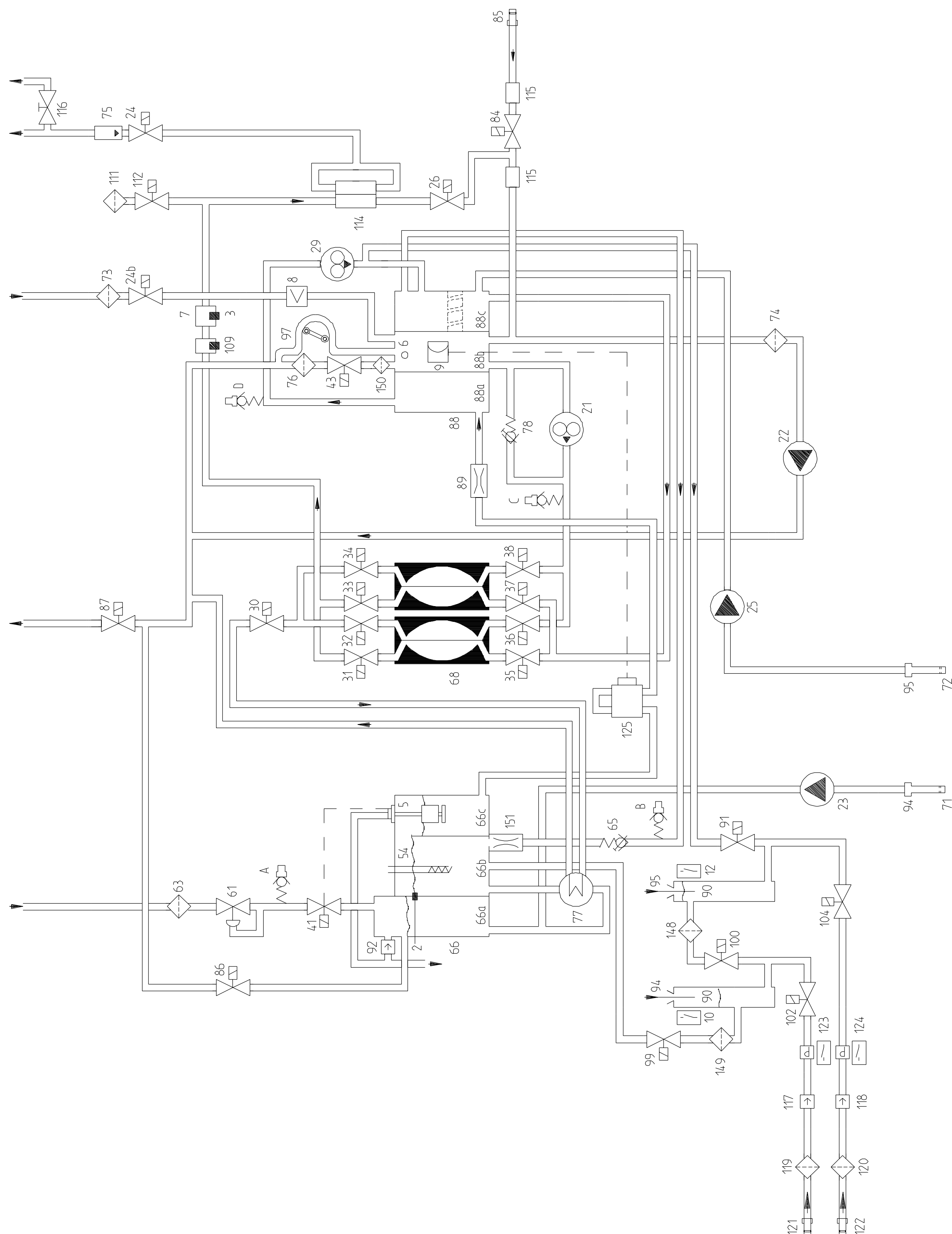
El detector óptico detecta si hay sangre o solución salina o bien aire en la línea de retorno venosa debajo del cazaburbujas. En la máquina de hemodiálisis, la fase de diálisis es definida por la existencia de un medio oscuro, la fase de cebado por un medio claro.

Medición de la presión venosa

El sistema de medición de la presión venosa está compuesto por un sensor piezorresistivo dispuesto en la placa con amplificador operacional posterior. La tensión de salida proporcional a la presión es transmitida a la placa lógica en el monitor donde, por un lado, se visualiza la presión en una escala LED casi analógia y, por otro lado, se calcula la presión transmembrana a partir de la diferencia entre la presión del líquido dializante y la presión venosa.

1.3 Descripción funcional de la unidad hidráulica

Fig.: Diagrama de flujo



Leyenda

2 Sensor de temperatura
3 Sensor de temperatura
5 Interruptor flotador
6 Sensor de nivel
7 Celda de medición de la conductividad
8 Detector de fugas de sangre
9 Transductor de presión
10 Contacto de lámina para concentrado
12 Contacto de lámina para bicarbonato
21 Bomba de flujo
22 Bomba de UF
23 Bomba de concentrado
24 Válvula de dializador 1
24b Válvula de dializador 2
25 Bomba de bicarbonato
26 Válvula bypass
29 Bomba de desgasificación
30 Válvula de salida
31 Válvula de cámara de balance 1
32 Válvula de cámara de balance 2
33 Válvula de cámara de balance 3
34 Válvula de cámara de balance 4
35 Válvula de cámara de balance 5
36 Válvula de cámara de balance 6
37 Válvula de cámara de balance 7
38 Válvula de cámara de balance 8
41 Válvula de entrada de agua
43 Válvula de llenado
54 Calentador tubular
61 Válvula reductora de presión
63 Filtro / entrada de agua
65 Válvula de presión de carga
66 Bloque calentador
 a Cámara de entrada de agua
 b Cámara de calentador tubular
 c Cámara de flotador
68 Cámara de balance
71 Filtro / concentrado
72 Filtro / bicarbonato
73 Filtro / líquido dializante
74 Filtro / UF
75 Indicador de flujo
76 Filtro / válvula de llenado
77 Intercambiador de calor
78 Válvula limitadora de presión
84 Válvula de desinfección
85 Conector de desinfección
86 Válvula de recirculación
87 Válvula de drenaje
88 Bloque multifuncional
 a Cámara de desgasificación
 b Separador de aire secundario
 c Separador de aire primario
89 Orificio de desgasificación
90a Cámara de lavado acetato
90b Cámara de lavado bicarbonato
91 Válvula de lavado
92 Válvula de ventilación
94 Lanceta de concentrado
95 Lanceta de bicarbonato
97 Bomba separadora de aire
99 Válvula de lavado
100 Válvula de lavado
102 Válvula suministro concentrado centralizado
104 Válvula suministro bicarbonato centralizado
109 Sensor de temperatura
111 Filtro hidrófobo
112 Válvula de ventilación
114 Filtro de líquido dializante
115 Sensor válvula de desinfección
116 Válvula de muestreo
117 Válvula de retención (concentrado)
118 Válvula de retención (bicarbonato)
119 Filtro (concentrado)
120 Filtro (bicarbonato)
121 Conector sum. concentrado centralizado
122 Conector sum. bicarbonato centralizado
123 Presostato para V 102
124 Presostato para V 104
125 Placa compensación temperatura
148 Filtro (válvula de lavado 100)
149 Filtro (válvula de lavado 99)
150 Filtro (válvula de llenado)
151 Orificio (paso calibrado)

Puntos de medición sistema hidráulico

A Presión reducida de entrada de agua
B Presión de carga
C Presión de la bomba de flujo
D Presión de la bomba de desgasificación

1.3.1 Descripción de la unidad hidráulica

Cuando se abre la válvula de entrada (41), ingresa agua a través de la válvula reductora de presión (61) en la cámara (66a) del bloque calentador y a través del intercambiador de calor (77) a la cámara del calentador tubular (66b).

La bomba de concentrado (23) dosifica el concentrado al agua de entrada por cada fase de cámara de balance.

El tubo de venteo impide una presurización en la cámara b y c. En el modo lavado caliente, el vapor que se va formando puede escapar a través del tubo de venteo.

Mientras sube el líquido, es calentado mediante el calentador (54) hasta la temperatura previamente ajustada. El calentador es controlado por el sensor de temperatura (2).

Desde la cámara b, el líquido dializante fluye a la cámara (66c) donde se encuentra un interruptor flotador (5) que controla la válvula electromagnética (41) y mantiene el nivel de líquido correcto.

La bomba de desgasificación (29) aspira el líquido dializante a través del orificio calibrado de desgasificación (89). Esto genera una presión negativa de 0,8 bar.

En las líneas y en la cámara de desgasificación (88a), el líquido dializante se desgasifica hasta un nivel el cual es suficiente para la diálisis.

A través de la bomba de desgasificación (29), el líquido dializante y el aire liberado llegan tangencialmente al separador de aire primario (88c) donde las burbujas de aire se separan del líquido dializante. El aire es recogido en la parte superior de la cámara (88c). Luego junto con el flujo de recirculado y a través de la válvula de presión de carga (65) llega a la cámara (66c) donde el aire escapa a la atmósfera.

La cámara 88c esta provista con un disco separador que impide una recirculación a la cámara del calentador tubular (66b) cuando se añade bicarbonato.

Desde la cámara (88c), el líquido dializante desgasificado se impele mediante la presión de carga a la cámara de balance (68).

La cámara de balance (68) y las ocho válvulas electromagnéticas (31 a 38) constituyen el sistema de balance. Cada una de las dos secciones de la cámara de balance están formadas por dos compartimientos separados por una membrana elástica. Así se forman dos cámaras con cuatro espacios:
– **F1** y **F2**: líquido dializante nuevo
– **A1** y **A2**: líquido de desecho (usado)

Cuando una de las cámaras (A1 o A2) este llena de líquido dializante usado, las válvulas electromagnéticas se conmutan en grupo de cuatro. Las válvulas son conmutadas por medio de una evaluación electrónica del pulso de incremento de corriente del motor de accionamiento de la bomba (21), este pulso es recibido cuando la membrana llega a su posición final. Dentro de la fase de cebado, F1 o F2 se llenan por presión de carga de líquido dializante nuevo. Para que el flujo sea casi continuo, una segunda cámara es conmutada en forma paralela a la primera. La secuencia de la segunda cámara esta en contrafase a la primera.

En cada conmutación de cámara (máxima deflección de la membrana), todas las válvulas se cierran durante unos 150 mseg. (tiempo muerto).

Desde la cámara de balance, el líquido dializante fluye a través de la celda de medición de conductividad (7) con sensor de temperatura (3) integrado. Los valores medidos de conductividad son indicados en el monitor en ms/cm, referido a 25 °C.

El sensor de temperatura (3) cumple las funciones siguientes:
– compensación de temperatura de la conductividad indicada
– indicación de la temperatura del líquido dializante

Cuando los valores actuales (temperatura o conductividad) del líquido dializante sobrepasan o quedan por debajo de los valores límite ajustados, se abre la válvula bypass (26) y se cierra la válvula de dializador (24). La máquina entra en modo bypass. El líquido dializante es descartado al drenaje a través del separador de aire secundario (88b) y la cámara de balance (68) , no circula través del dializador.

Cuando los valores actuales de conductividad y temperatura del líquido dializante están dentro de los límites ajustados, se abre la válvula de dializador (24). La válvula (26) está cerrada. El líquido dializante circula por el dializador.

Después de pasar por el dializador, el líquido dializante cargado con las sustancias normalmente eliminadas por la orina fluye a través de un filtro (73), la válvula (24b) y el detector de fuga de sangre (8) al separador de aire secundario (88b). En este último se encuentran el transductor de presión (9) y el sensor de nivel (6).

Con un hematocrito de 0,25, pérdidas de sangre de 0,5 ml por minuto son reconocidas por el detector de fuga de sangre.

La señal del transductor de presión (9) es evaluada conjuntamente con la presión de retorno venosa y es indicada en el monitor como PTM. El sensor de nivel (6) controla el nivel de líquido en el separador de aire secundario (88b). El separador de aire secundario (88b) tiene la función de impedir la entrada de aire en la cámara de balance (68). La presencia de burbujas de aire en la cámara de balance (68) provocaría un error de balance.

La bomba de flujo (21) impele el líquido dializante a la cámara de balance (68). Como ya se ha mencionado anteriormente, la conmutación de las válvulas de la cámara de balance se realiza mediante los pulsos de incremento de corriente del motor de accionamiento de la bomba de flujo. El flujo del líquido dializante se puede ajustar en el programa de diálisis mediante el número de revoluciones de esta bomba: 300, 500 y 800 ml/min. En los programas de limpieza, los flujos son fijos.

La válvula limitadora de presión (78) es utilizada para limitar la presión de la bomba de flujo anterior a la cámara de balance en aprox. 2 bar.

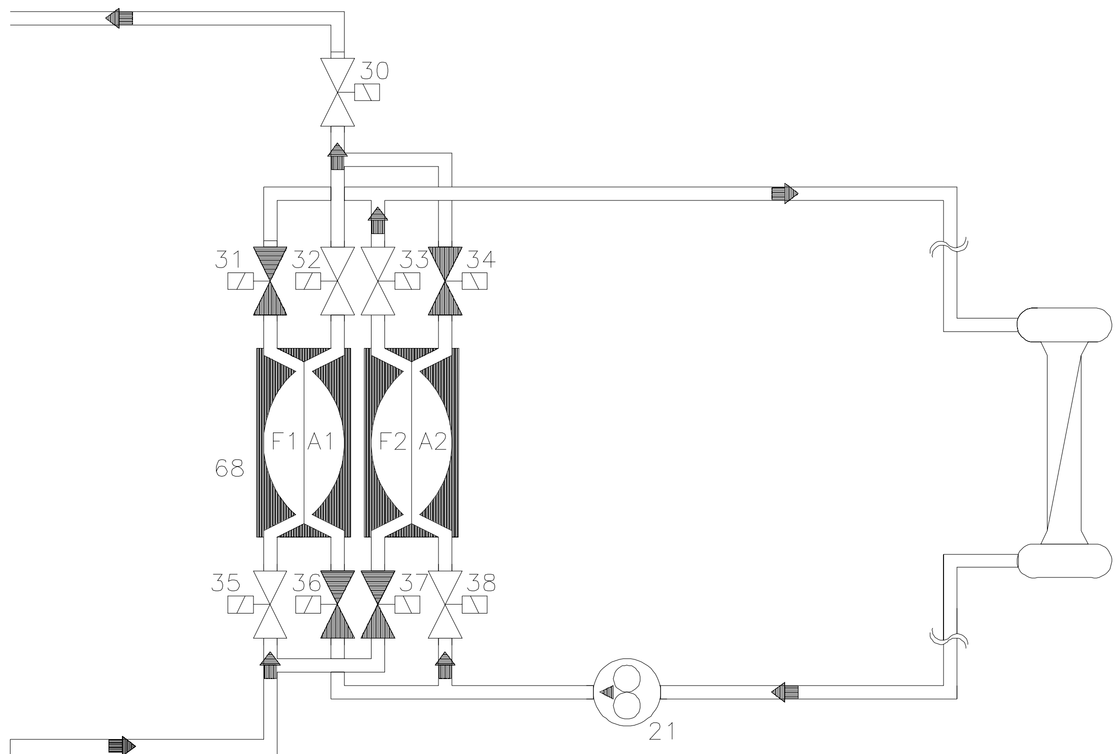
Una vez pasada la cámara de balance, el líquido de diálisis llega al drenaje a través de la válvula (30), el intercambiador de calor (77) y la válvula (87).

Las válvulas (86) y (87) sirven para la recirculación del líquido durante el lavado caliente y los programas de desinfección.

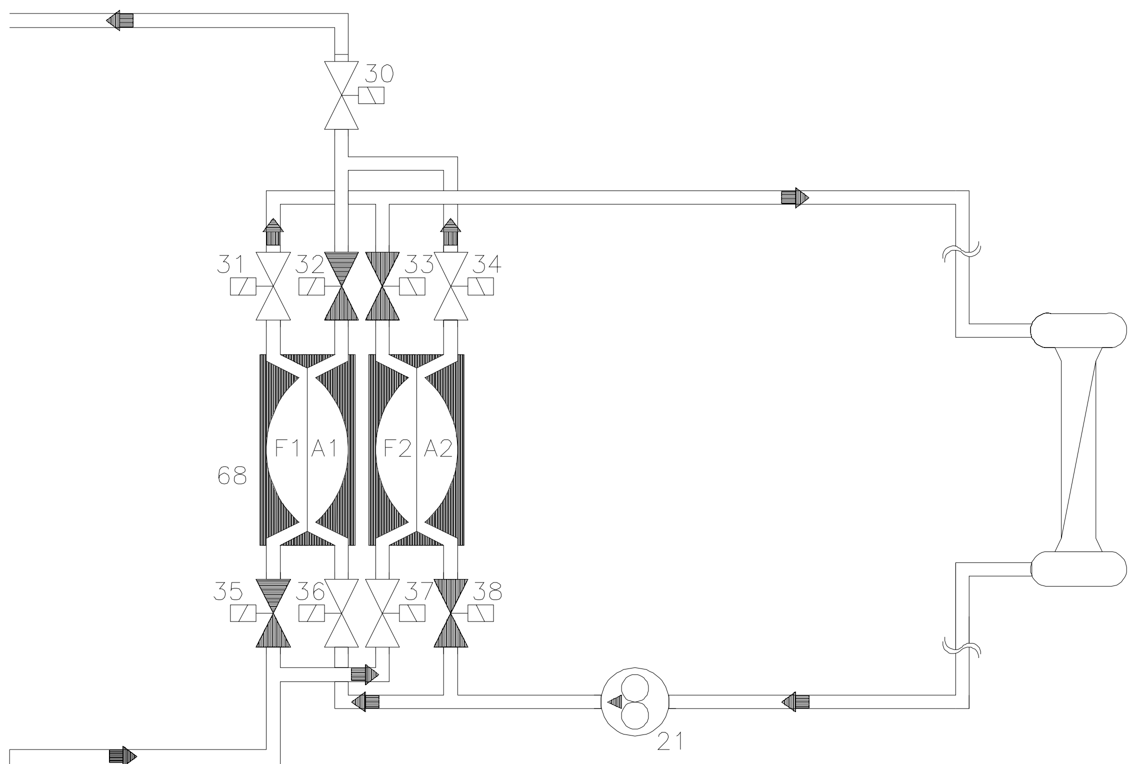
1.3.2 Teoría de funcionamiento de la cámara de balance

- **(Programa normal)**

1er ciclo:



2º ciclo:



1er ciclo: válvulas cerradas: 31, 34, 36 y 37
F1 se llena de líquido nuevo
A1 líquido usado es vaciado al drenaje
F2 se impele líquido nuevo al dializador
A2 se llena de líquido usado

2º ciclo: válvulas cerradas: 32, 33, 35 y 38
F1 se impele líquido nuevo al dializador
A1 se llena de líquido usado
F2 se llena de líquido nuevo
A2 líquido usado es vaciado al drenaje

Este sistema asegura que el volumen que entra al dializador corresponda exactamente al volumen de salida. Ello permite realizar un balance exacto del líquido dializante y en conjunto con la bomba de ultrafiltración (22), controlar volumetricamente la ultrafiltración.

- **Separación de aire secundaria mediante la bomba separadora de aire 97**

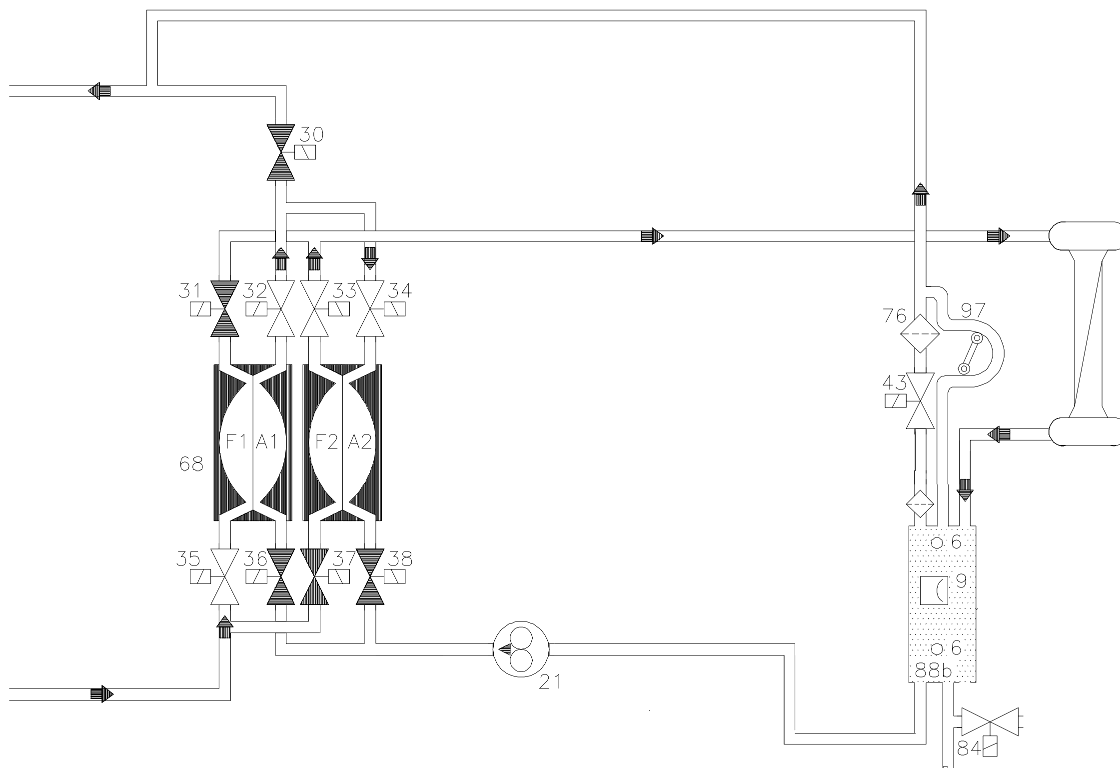
Cuando el nivel de líquido en el separador de aire secundario (88b) haya bajado por debajo del sensor de nivel (6), este sensor opera la bomba separadora de aire (97). Si, transcurrido un tiempo especificado, el nivel de líquido no alcanza otra vez el sensor de nivel (6), el PROGRAMA DE LLENADO es activado.



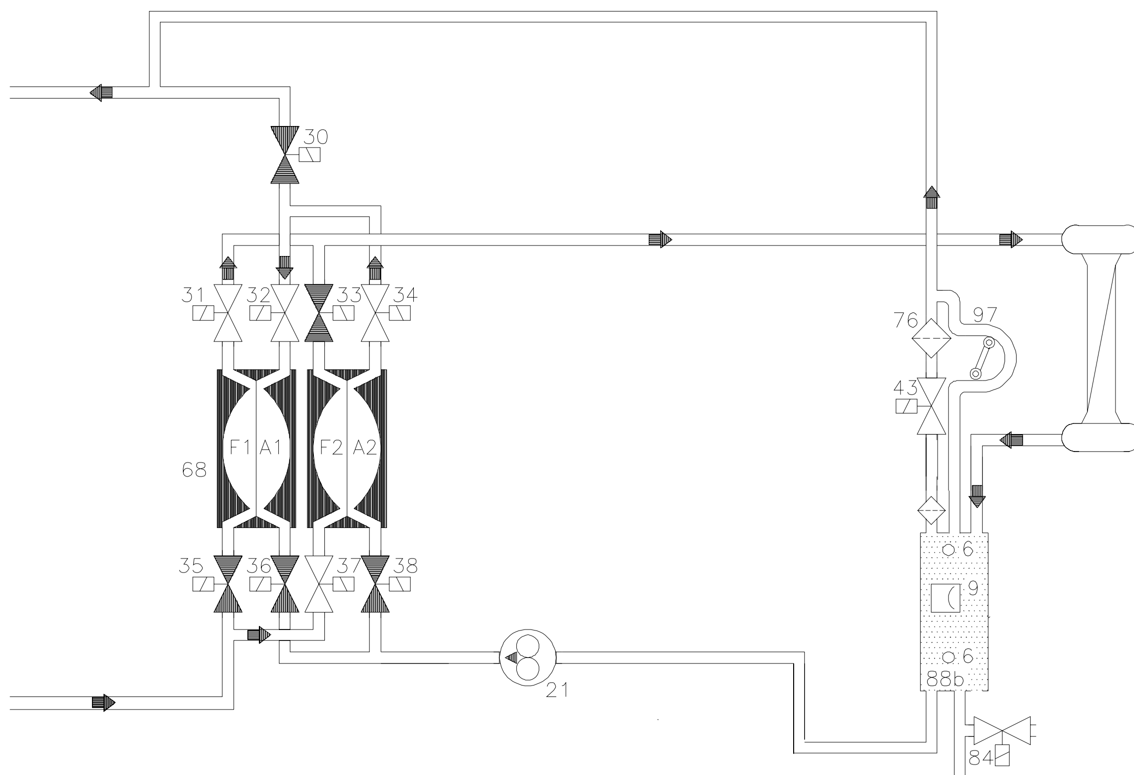
Nota
Para poder detectar el nivel, el sensor de nivel (6) necesita líquido con una conductividad mínima que siempre se alcanza con seguridad en todos los programas de diálisis. La separación de aire es necesaria sólo en los programas de diálisis. En los demás programas, la bomba separadora de aire (97) y la válvula (43) son controladas automáticamente.

- **PROGRAMA DE LLENADO: separación de aire por la válvula 43 a presión atmosférica**

1er ciclo:



2º ciclo:



Si el aire no fue separado suficiente y el nivel de líquido queda todavía por debajo del sensor de nivel (6), el PROGRAMA DE LLENADO es activado.

La bomba (21) llena la cámara A1 o A2. Las válvulas (36), (38) y (30) se cierran. La válvula (43) se abre. El aire puede escapar al drenaje.

1er ciclo: Se llena la cámara F1. Esto fuerza el líquido de la cámara A1 a la cámara A2. Luego la cámara A2 impele el líquido, a través del dializador, al separador de aire secundario (88b).

2º ciclo: Se llena la cámara F2. Esto fuerza el líquido de la cámara A2 a la cámara A1. Luego la cámara A1 impele el líquido, a través del dializador, al separador de aire secundario (88b).

El llenado realizado de esta forma evita que no se produzca cambio de la conductividad. Al igual que en el programa normal, por cada ciclo de la cámara de balance (30 ml), la bomba de concentrado efectua una carrera.

Al inicio de la diálisis (cebado del dializador), se produce siempre un programa de llenado. Si se produce durante el tratamiento, la luz verde del indicador de UF parpadea y el balance está desajustado.



Nota
La aparición repetida del programa de llenado durante el tratamiento indica la existencia de un defecto (fugas).

1.3.3 Opción suministro centralizado de concentrados

Se conecta el suministro centralizado de concentrados en los conectores 121/122. El concentrado entra en las cámaras de lavado a través del filtro de entrada y las válvulas 102/104. Las bombas de concentrado transportan el concentrado al punto de mezcla a través de las lancetas colocadas.

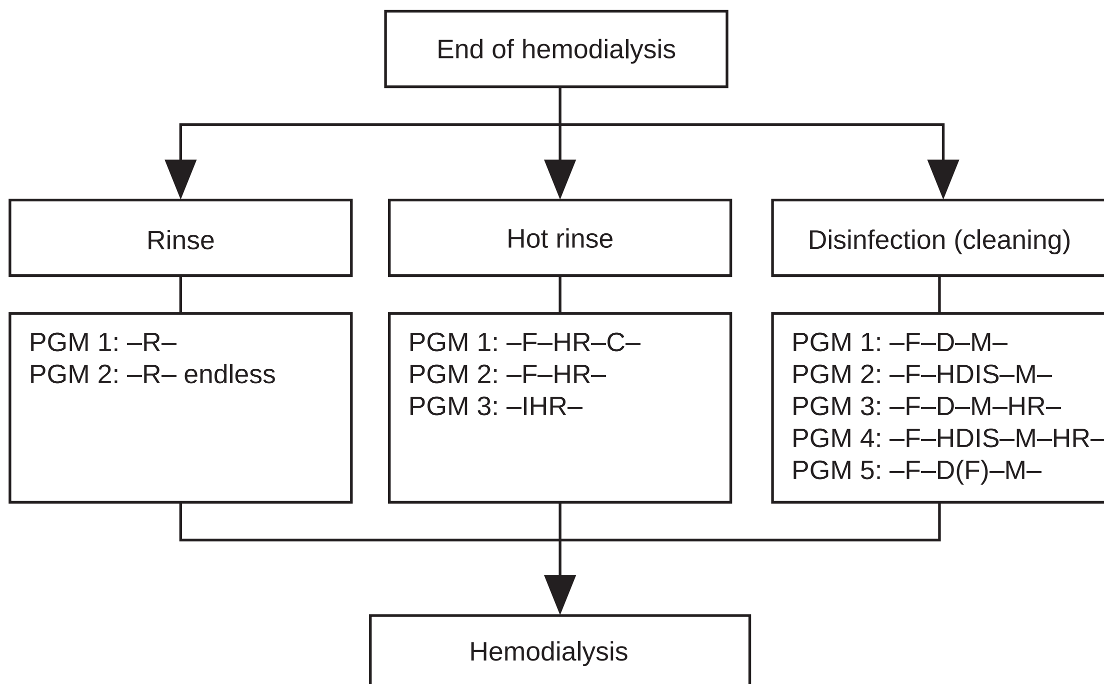
En el modo de diálisis, las válvulas 91 / 99 y 100 están cerradas. V102 y/o V104 están abiertas en función del suministro centralizado de concentrados.

Durante los programas de limpieza, las válvulas 102 y 104 están cerradas. Las válvulas 91 y 99 se abren en cada conmutación de la cámara de balance durante 500 mseg. en la fase de aspiración de las bombas de concentrado y de bicarbonato. La válvula 100 está abierta.

Para comprobar la estanqueidad de las válvulas 102 y 104, se realiza un test de presostato durante la fase de aclarado seguido de desinfección o desinfección caliente o lavado obligatorio. Se aplica presión a ambas l’neas entre las válvulas de retención 117 / 118 y las válvulas 102 / 104. La presión se va controlando con la ayuda de los presostatos P123 y P124. 3 minutos antes de finalizar el programa de lavado obligatorio, se verifica el funcionamiento de las válvulas 91 / 99 y 100.

1.3.4 Secuencias en los programas de limpieza

Fig.: Diagrama de secuencias de los programas de limpieza - cuadro sinóptico



- **Explicación de las abreviaturas utilizadas**

PGM	Programa
L	Lavado
L sin fin	Lavado sin fin
A	Aclarado
LC	Lavado caliente
LF	Lavado frío
DQ	Desinfección química
DQ(d)	Limpieza El desinfectante es aspirado desde la parte frontal (lanceta de concentrado)
DQC	Desinfección por calor
LO	Lavado obligatorio
DTI	Lavado caliente integrado

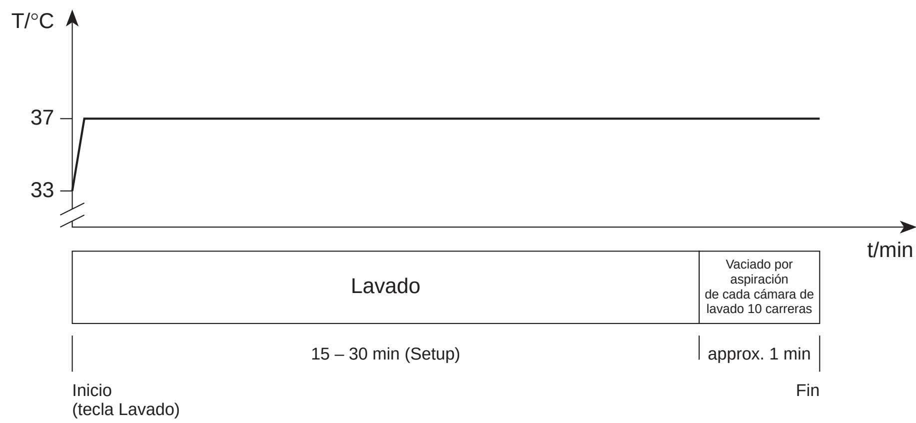
- **Notas referentes a las secuencias de los programas**

Al final del programa seleccionado, el vaciado por aspiración de la cámara de lavado dura aprox. 1 minuto.

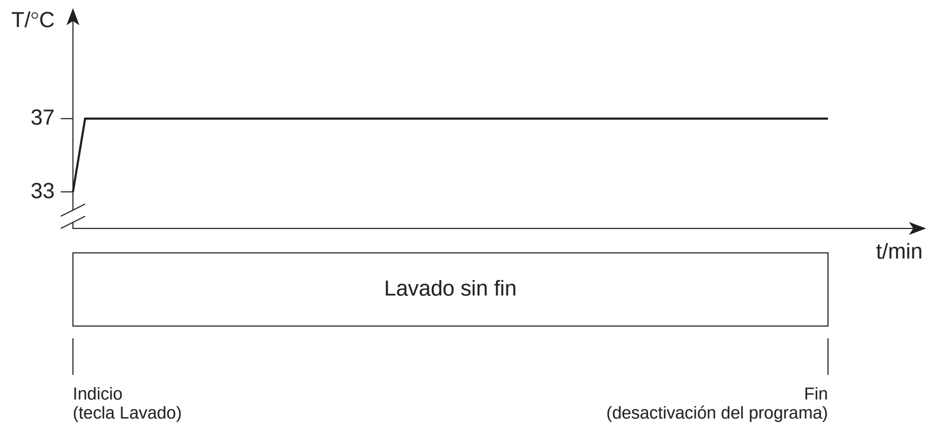
Los tiempos indicados se refieren a los ajustes hechos en fábrica. Se pueden ajustar tiempos de programa más cortos o más largos en cualquier momento con la ayuda del menú SETUP (véase Manual Técnico, capítulo 6).

- **Lavado**

PGM 1: –L–

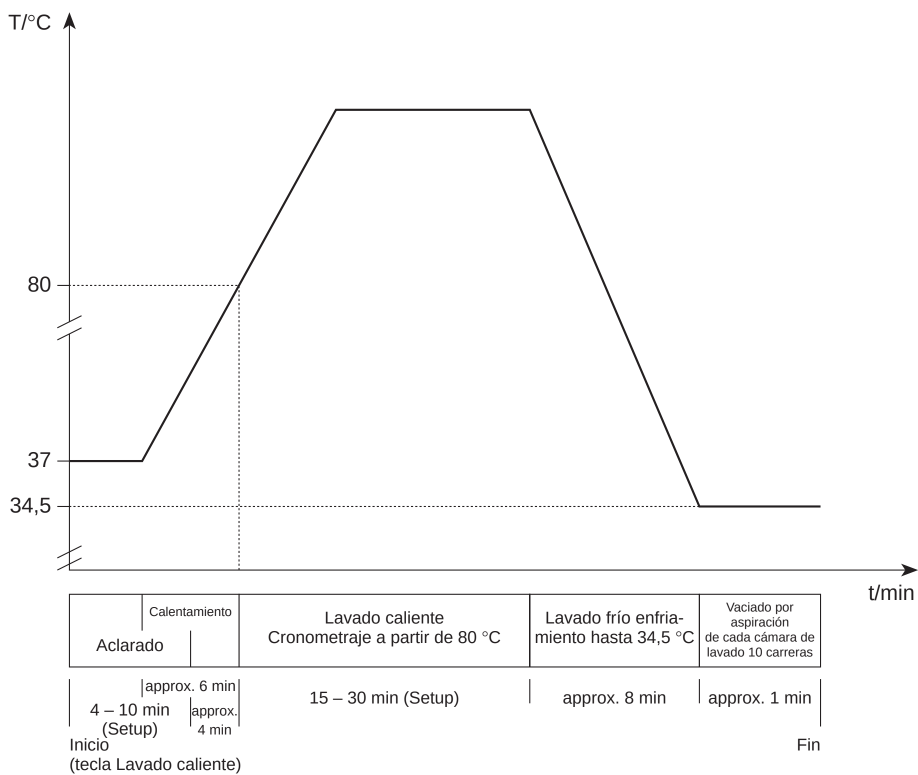


PGM 2: –L– sin final

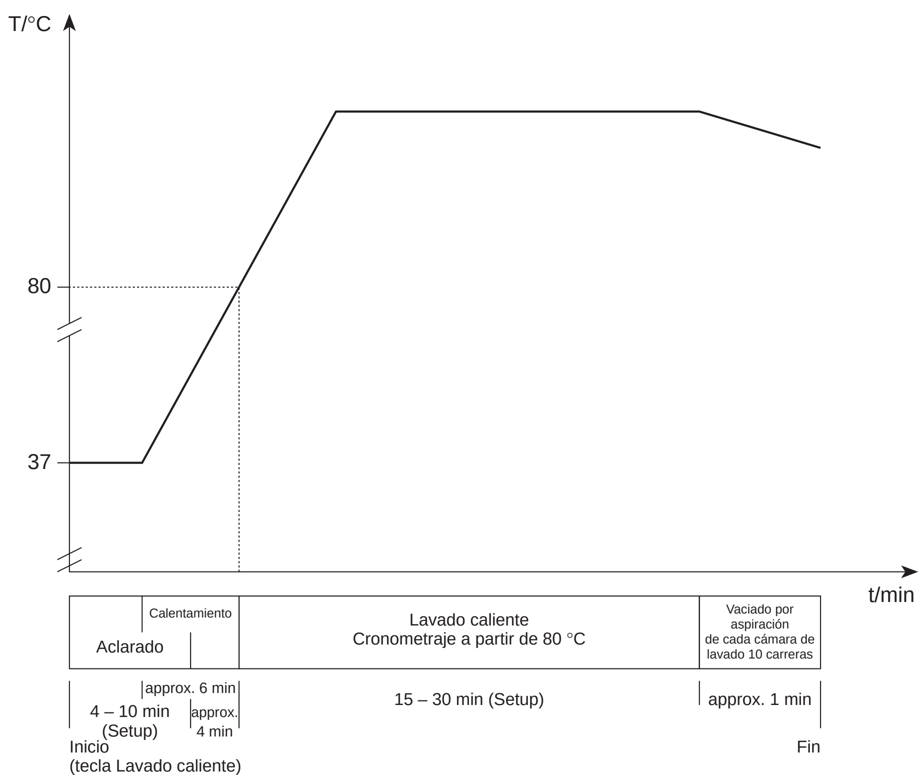


- **Lavado caliente**

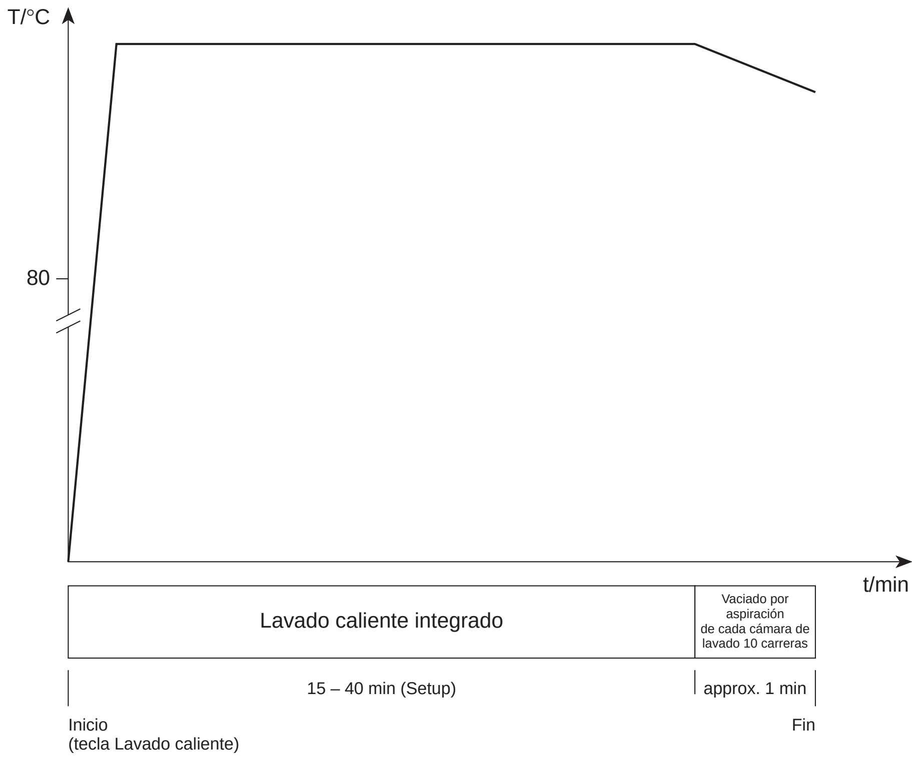
PGM 1: –A–LC–LF



PGM 2: –A–LC–

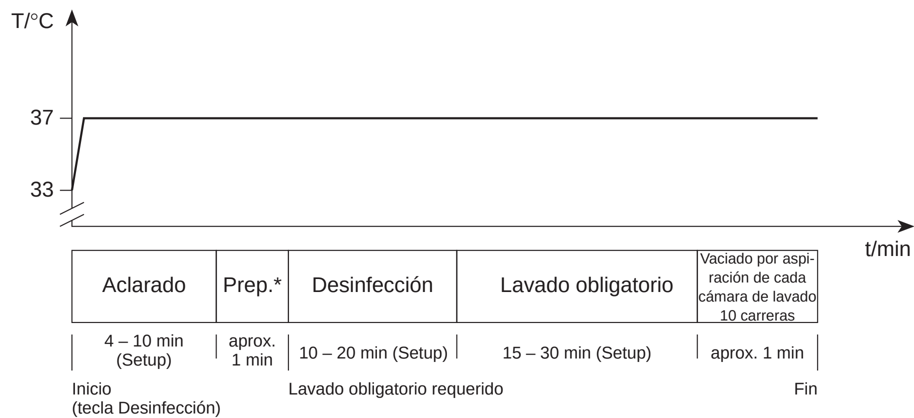


PGM 3: –DTI–


T/°C
80
t/min
Lavado caliente integrado
Vaciado por aspiración de cada cámara de lavado 10 carreras
15 – 40 min (Setup)
approx. 1 min
Inicio
(tecla Lavado caliente)
Fin

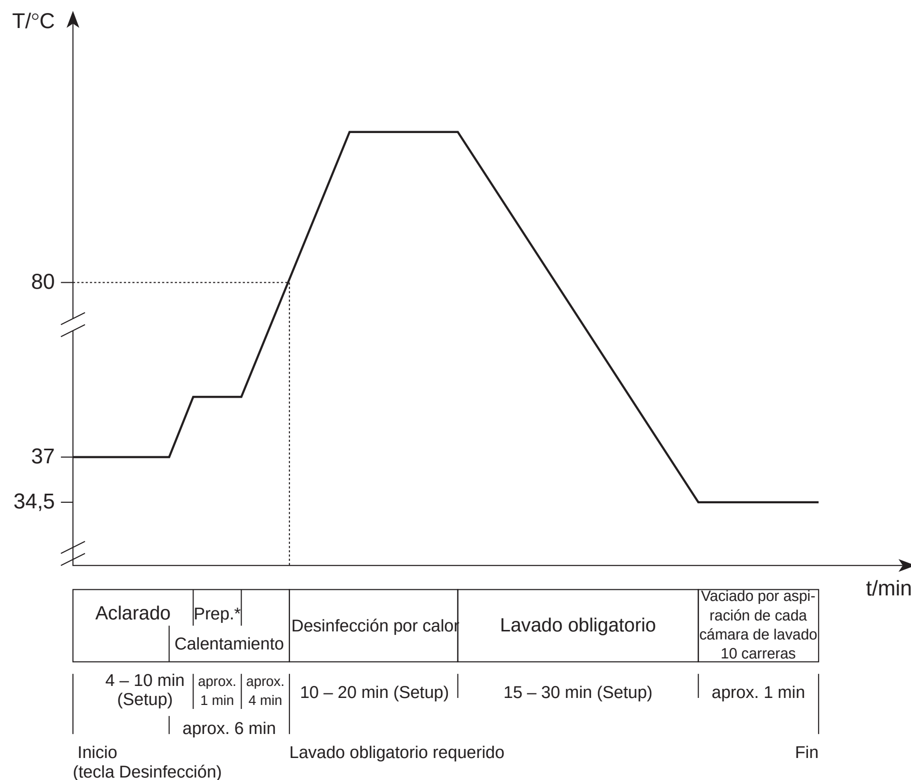
- **Desinfección**

PGM 1: –A–DQ–LO–



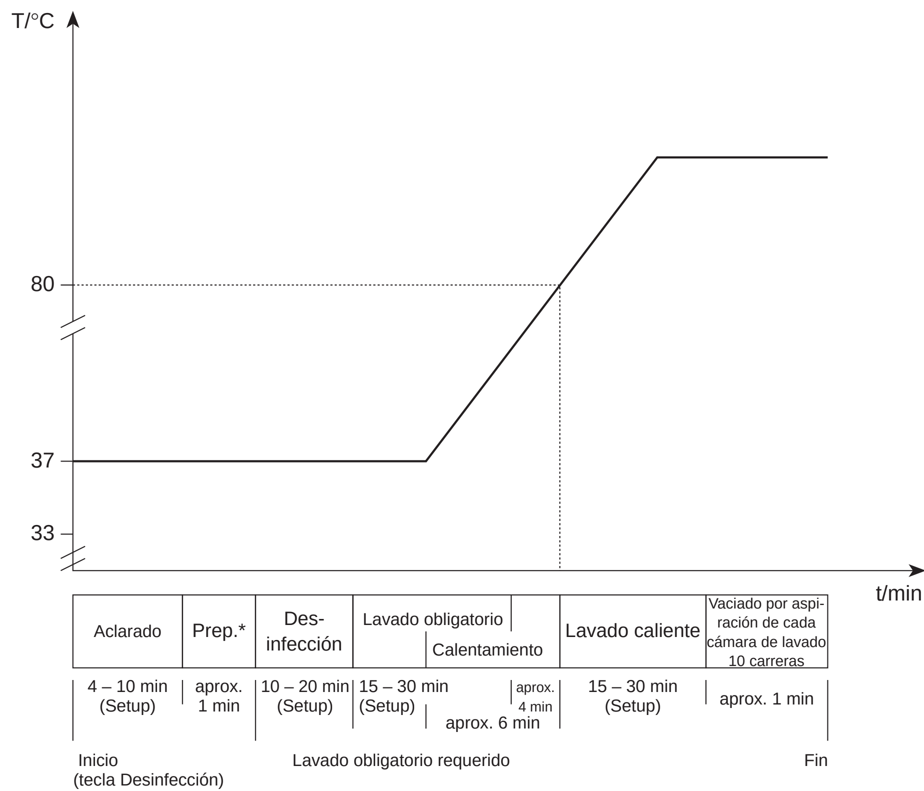
*Prep.: Fase preparatoria
Desconectar calentador
Bajar el nivel de la cámara de flotador por debajo del punto de conmutación inferior del interruptor flotador mediante una conmutación de la cámara de balance y 4 carreras de la bomba de UF.
Aspirar desinfectante durante 50 carreras de la bomba de UF.

PGM 2: –A–DQC–LO–



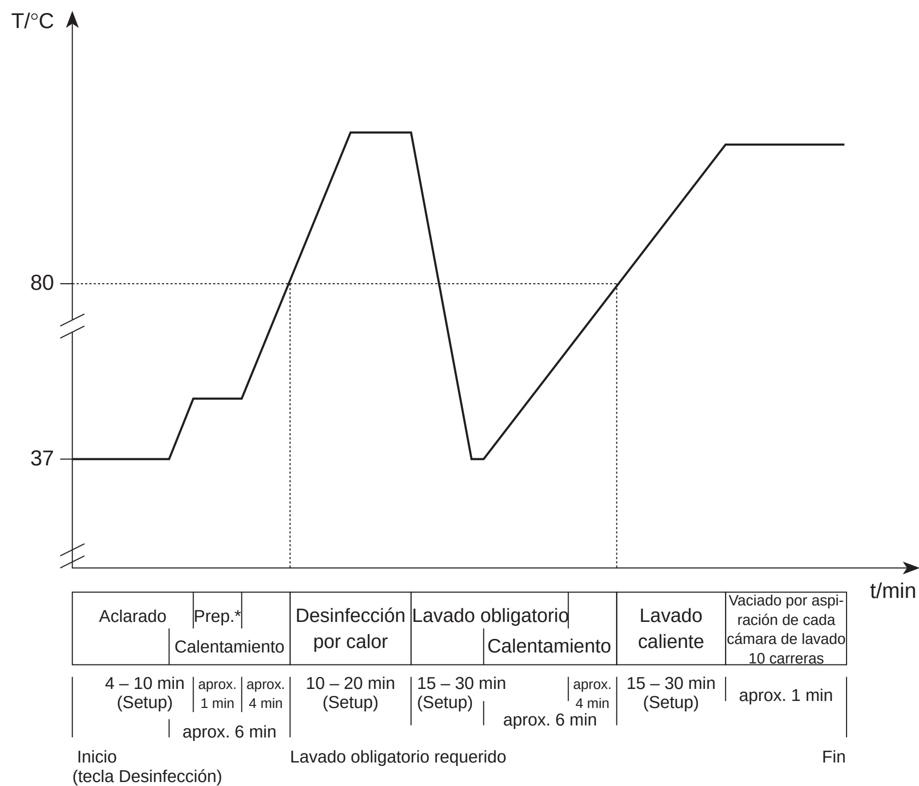
*Prep.: Fase preparatoria
Desconectar calentador
Bajar el nivel de la cámara de flotador por debajo del punto de conmutación inferior del interruptor flotador mediante una conmutación de la cámara de balance y 4 carreras de la bomba de UF.
Aspirar desinfectante durante 50 carreras de la bomba de UF.

PGM 3: –A–DQ–LO–LC–



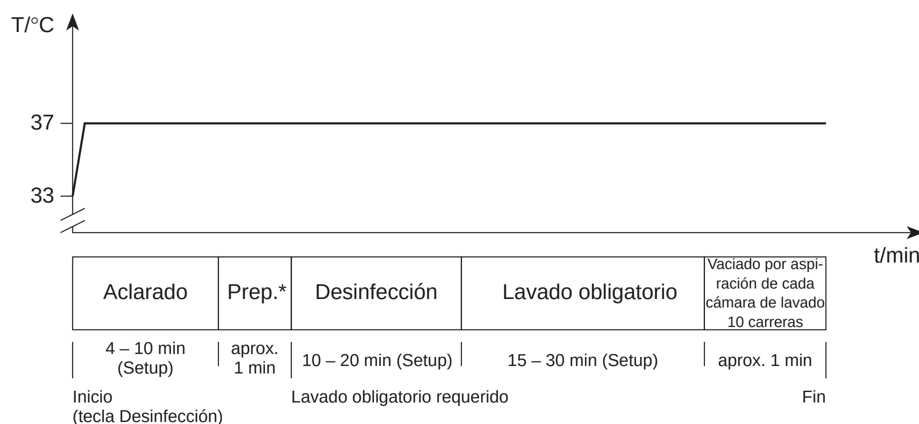
*Prep.: Fase preparatoria
Desconectar calentador
Bajar el nivel de la cámara de flotador por debajo del punto de conmutación inferior del interruptor flotador mediante una conmutación de la cámara de balance y 4 carreras de la bomba de UF.
Aspirar desinfectante durante 50 carreras de la bomba de UF.

PGM 4: –A–DQC–LO–LC–



*Prep.: Fase preparatoria
Desconectar calentador
Bajar el nivel de la cámara de flotador por debajo del punto de conmutación inferior del interruptor flotador mediante una conmutación de la cámara de balance y 4 carreras de la bomba de UF.
Aspirar desinfectante durante 50 carreras de la bomba de UF.

PGM 5: –A–DQ(d)–LO–



*Prep.: Fase preparatoria
Calentador desconectado
Bajar el nivel de la cámara de flotador por debajo del punto de conmutación inferior del interruptor flotador mediante 23 carreras de la bomba de UF.
Aspirar desinfectante durante 32 carreras de la bomba de concentrado de 330 pasos.

Tabla de contenido
2 Controles técnicos de seguridad / Controles técnicos de medición / Mantenimiento

2.1 Controles técnicos de seguridad y mantenimiento de las máquinas de hemodiálisis 4008 y sus opciones

2.1.1 Notas importantes

En este capítulo, se especifican los controles técnicos de seguridad **(CTS)** necesarios y procedimientos de mantenimiento **(TM)**.

Estos controles se deben realizar cada 12 meses.

La realización de los controles técnicos de seguridad se anotará en el Registro de producto sanitario.

Para la descripción de los controles técnicos de seguridad y procedimientos de mantenimiento refiérase por favor a las páginas comprendidas entre la 2-5 y la 2-12.

Para la lista de control de los controles técnicos de seguridad y procedimientos de mantenimiento refiérase por favor a las páginas comprendidas entre la 2-13 y la 2-15.

2.1.2 Descripción – Controles técnicos de seguridad y procedimientos de mantenimiento

Alcance y periodicidad de los controles técnicos de seguridad PERIODICIDAD: anual (cada 12 meses)
Las siguientes verificaciones deben ser realizadas como mínimo cada 12 meses por personas que, por su formación, sus conocimientos y la experiencia adquirida por su actividad práctica, estén capacitadas y calificadas para realizar correctamente los controles técnicos de seguridad y que puedan realizar esta actividad de verificación con total independencia. (Véase también la publicación del Ministerio de Sanidad alemán de fecha 02.04.1987 y el reglamento MPBetreibV de fecha 29.08.97)

CTS	TM	Nº	Descripción	Valor nominal / función
		1	**Verificaciones visuales**	
CTS		1.1	Adhesivos y rotulaciones	Deben estar bien legibles y estar puestos. Comprobación del estado actual.
CTS		1.2	Estado mecánico	Debe permitir el funcionamiento en condiciones seguras.
	TM	1.2.1	Sustituir tubos cuyo aspecto no sea impecable o que estén contaminados.	
CTS		1.2.2	No debe haber contaminaciones que afecten la seguridad.	
	TM	1.3	Medidas preventivas de mantenimiento	
	TM	1.3.1	Sustituir émbolos obturadores en las lancetas de concentrado / bicarbonato y lubricarlos con pasta de silicona. Si fuera necesario, cambiar el retén en las lancetas.	
	TM	1.3.2	Comprobar la estanqueidad de la junta tórica de las cámaras de lavado.	
	TM	1.3.3	Cambiar los filtros de las lancetas (71/72).	
	TM	1.3.4	Reapretar los tornillos de la cámara de lavado (90a/90b).	
	TM	1.3.5	Sustituir la válvula de pico de pato (92). En la versión SCC, cambiar las juntas tóricas en las válvulas de retención (117 / 118) o sustituir las válvulas.	
	TM	1.3.6	Cambiar los tamices filtrantes: anterior a la bomba de UF (filtro 74), detrás de MV43 (filtro 76), entre MV99 y la cámara de lavado (filtro 149), entre MV100 y la cámara de lavado (filtro 149). En la versión SCC, cambiar los filtros y las juntas tóricas (119/120).	
	TM	1.3.7	Sustituir el tamiz filtrante en la línea del dializador, si fuera preciso, reemplazar el filtro (73) completo.	
	TM	1.3.8	Sustituir las juntas tóricas en los conectores de dializador.	
	TM	1.3.9	Comprobar el funcionamiento de la válvula de muestreo (116) en la línea del circuito de líquido de diálisis; si fuera preciso, cambiar la válvula completa.	
	TM	1.3.10	Limpiar o cambiar el filtro del ventilador en el monitor.	
	TM	1.3.11	Comprobar la bomba separadora de aire (97): cambiar la banda de rodadura y el segmento de la línea. Atención al sentido de impulsión.	
	TM	1.3.12	Es necesario sustituir MV 84 al cabo de 2 años. *Sólo si se utiliza Puristeril.*	
	TM	1.3.13	Cambiar la pieza de conexión o cámara equilibrio. *Sólo para máquinas que no utilzan las opciones* ONLINE*plus*™ *o* DIASAFE®*plus*.	
	TM	1.3.14	Cambiar filtro 210 (si existe).	
	TM	1.3.15	Cambiar el filtro de la lanceta de disinfectante.	

CTS	TM	Nº	Descripción	Valor nominal / función
		2	**Revisiones generales**	
CTS		2.1	Alarma de fallo de corriente	Modo de funcionamiento diálisis; Señal acústica permanente después de separar la clavija de la red. Texto indicado en la pantalla: **Función por batería.** Se mantiene el circuito extracorpóreo con todas las funciones de monitorización.
CTS		2.2	Comprobación sensor de nivel	Aspiración de aire a través de los conectores del dializador. Se activa la bomba separadora de aire. Si se detecta más aire, la máquina, en función del flujo de líquido de diálisis, pasa al programa de llenado. Texto indicado en la pantalla mientras el DO detecta oscuro: **Pgm. de llenado**
CTS		2.3	Comprobación válvulas 91, 99 y 100	Comprobación externa de estanqueidad y funcionamiento. Control a través del programa de diagnóstico.
			Se anula esta prueba si: *– el test de SCC es activado – placa LP 631 SH2 SW8 puesto en ON* *– el test de la hidráulica es activado – placa LP 631 SH2 SW7 puesto en ON*	
		3	**Verificación del sistema hidráulico**	
			Todas las presiones se deben verificar con manómetros no amortiguados.	
	TM	3.1	Comprobar la presión de entrada de agua y corregirla, si es necesario	Conectar un manómetro antes de MV41 en el punto de medición A en la unidad hidráulica. Con la válvula MV41 cerrada, la presión debe estar entre 0,95 y 1,05 bar.
	TM	3.2	Comprobar la presión de carga de la cámara de balance y corregirla, si es necesario	Conectar un manómetro en el lado de impulsión de la bomba de desgasificación (punto de medición B en la unidad hidráulica). La presión debe estar entre 1,2 y 1,3 bar.
	TM	3.3	Comprobar la presión negativa de la bomba de desgasificación	Conectar un manómetro en el lado de aspiración de la bomba de desgasificación (punto de medición D en la unidad hidráulica). La presión debe estar entre 0,81 y 0,85 bar.
	TM	3.4	Comprobar la presión de carga de la cámara de balance con un flujo de 800 ml/min (válvula limitadora de presión 78)	Conectar un manómetro en el lado de impulsión de la bomba de flujo (punto de medición C en la unidad hidráulica). La presión máxima debe estar entre 2,0 y 2,1 bar.

CTS	TM	Nº	Descripción	Valor nominal / función
		4	**Sistema de ultrafiltración y bombas de membrana**	
CTS		4.1	Comprobación del volumen de la bomba de UF	En el modo de diálisis, se recogerán 60 ml de líquido de diálisis en una probeta graduada. 60 carreras = 60 ml (± 0,5 ml) Si es necesario, corregir el valor.
	TM	4.2	Comprobación del volumen de la cámara de balance	Recoger y medir dos conmutaciónes consecutivas de la cámara de balanzas. El volumen medio debe ser de 30 ml ± 1 ml.
	TM	4.3	Verificación del volumen de la bomba de concentrado o comparación con una referencia apropiada	Si es necesario, ajustar de acuerdo con las instrucciones de calibración.
	TM	4.4	Verificación del volumen de la bomba de bicarbonato o comparación con una referencia apropiada	Si es necesario, ajustar de acuerdo con las instrucciones de calibración.
		5	**Modo de diálisis**	
	TM	5.1	Temperatura	Se comprueba la temperatura nominal de 37 °C ± 0,5 °C con la ayuda de un instrumento de referencia conectado entre los conectores del dializador. Las posibles desviaciones serán corregidas mediante el programa de calibración.
	TM	5.2	Visualización de la temperatura (no aplicable para 4008 B / 4008 S)	La indicación en la pantalla frontal del monitor debe ser de 37 °C ± 0,5 °C. Las posibles desviaciones serán corregidas mediante el programa de calibración.
	TM	5.3	Comprobación del flujo de líquido de diálisis 300 / 500 / 800 ml/min	Recoger el líquido en el drenaje utilizando una probeta graduada. 800 ml/min (valor nominal: 765 a 837 ml/min) 500 ml/min (valor nominal: 471 a 528 ml/min) 300 ml/min (valor nominal: 279 a 321 ml/min) Si es necesario, ajustar de acuerdo con las instrucciones de calibración.
	TM	5.4	Presión del líquido de diálisis	Realizar el test PTM de acuerdo con las instrucciones de calibración (parte 14 CAL. DIAL. PRESSURE)
CTS		5.5	Comprobación de la indicación de conductividad	¡Si se utiliza la opción bi*b*ag®, se debe connectar un bi*b*ag®! Se mide la conductividad con la ayuda de un instrumento de referencia conectado entre los conectores del dializador. El valor debe coincidir con el valor indicado en la máquina de diálisis. Las posibles desviaciones serán corregidas mediante el programa de calibración.

CTS	TM	Nº	Descripción	Valor nominal / función
		6	**Componentes extracorpóreos**	
	TM	6.1	Transductor de presión arterial	Comprobación de la desviación del transductor de presión. Después de aplicar una presión al transductor de aprox. 200 mmHg, en la pantalla de la máquina se debe visualizar el mismo valor de medición que el medido por el instrumento de referencia externo (tolerancia ± 10 mmHg). Las posibles desviaciones serán corregidas mediante el programa de calibración.
	TM	6.2	Transductor de presión venosa	Comprobación de la desviación del transductor de presión. Después de aplicar una presión al transductor de aprox. 300 mmHg, el instrumento de referencia externo utilizado debe indicar el mismo valor que la pantalla de la máquina de hemodiálisis (tolerancia ± 10 mmHg). Las posibles desviaciones serán corregidas mediante el programa de calibración.
CTS		6.3	Bomba de sangre arterial y unipunción	Comprobación del caudal de la bomba de sangre (programa de calibración: BP-Rate CHECK).
CTS		6.4	Puntos de conmutación de la bomba de unipunción	Comprobación de los puntos de conmutación conforme a la tabla en el MT.
CTS		6.5	Comprobación de la alarma de bomba de sangre parada	Cuando se abre la tapa de la bomba de sangre y transcurridos 30 seg. (ajuste en fábrica), se producirá la alarma de bomba de sangre parada.
CTS		6.6	Detector de aire	Al producirse una alarma de sangre, la pinza de cierre venosa debe cerrar.
CTS		6.7		Generar una presión de aprox. 2 bar en el cazaburbujas venoso. Asegurar que la pérdida de presión no es superior a 0,1 bar en un tiempo de 3 minutos. (Véase el capítulo 3, Instrucciones de ajuste.)

CTS	TM	Nº	Descripción	Valor nominal / función
		7	**Opciones**	
		7.1	bi*bag*®	
	TM	7.1.1	bi*bag*® conector	Sustituir las juntas tóricas.
	TM	7.1.2	PSW 134	Comprobar la presión de conmutación. La presión máxima de conmutación es de 100 mbar + 10 mbar.
		7.2	DIASAFE	
	TM	7.2.1	Vida útil del filtro DIASAFE	Comprobar la vida útil. Vida útil: 12 semanas
	TM	7.2.2	Filtro hidrófobo 111	Cambiar el filtro.
	TM	7.2.3	Juntas tóricas en los conectores de líquido de diálisis del DIASAFE	Sustituir las juntas tóricas.
		7.3	DIASAFE®*plus*	
	TM	7.3.1	Vida útil del filtro DIASAFE®*plus*	Comprobar la vida útil. Vida útil: 12 semanas
	TM	7.3.2	Filtro hidrófobo 111	Cambiar el filtro.
		7.4	4008 HDF	
CTS		7.4.1	Comprobación del volumen de la bomba UF-2	En modo de diálisis y utilizando una probeta graduada recoger 60 ml de líquido de diálisis. 60 pulsos = 60 ml (±0,5 ml) Corregir el valor en caso necesario.

CTS	TM	Nº	Descripción	Valor nominal / función
		7.5	ON-LINE-HDF (y DIASAFE)	
	TM	7.5.1	Vida útil de los filtros DIASAFE y ON-LINE	Comprobar la vida útil. Vida útil del DIASAFE: 12 semanas Vida útil del filtro ON-LINE: 8 semanas ó 50 tratamientos
	TM	7.5.2	Filtro hidrófobo 111	Cambiar el filtro.
	TM	7.5.3	Juntas tóricas en los conectores de líquido de diálisis del DIASAFE	Sustituir las juntas tóricas.
	TM	7.5.4	Rotor bomba HDF	Comprobar que el rotor gira de forma suave.
	TM	7.5.5	Cienta de seguridad	Revisar la cienta de seguridad para cierre Luer.
CTS		7.5.6	Bomba de sustitución (código 672 521 1) con motor DC	Flujo 150 ml/min Para determinar el volumen: el volumen medido tiene que ser igual al valor fijado (±10 %). Para comprobar el flujo: con los ajustes mencionados el rotor de la bomba debe girar a 13,5 rpm. (Véase al manual técnico ON-LINE-HDF, capítulo 3).
			Bomba de sustitución (código 674 982 1) con motor paso a paso	Comprobar el flujo de bomba (programa calibración: BP-Rate CHECK).
CTS		7.5.7	Parada bomba de sustitución	Se para la bomba de sustitución – activando una alarma de sangre, – activando la función de bypass, – abriendo la tapa de la bomba de sangre.
CTS		7.5.8	Función bomba de sustitución	
			– Aclarado	Iniciar programa aclarado; el flujo de suministro a 400 ml/min.
			– Aclarado por calor	Iniciar programa aclarado por calor; el flujo de suministro a 150 ml/min.
			– Desinfección	Iniciar programa de desinfección; el flujo de suministro a 400 ml/min.

CTS	TM	Nº	Descripción	Valor nominal / función
		7.6	ONLINE*plus*™ (y DIASAFE®*plus*)	
	TM	7.6.1	Vida útil de los filtros DIASAFE y ON-LINE*plus*™	Comprobar la vida útil. Vida útil del los filtros DIASAFE®*plus* y ON-LINE*plus*™: 12 semanas ó 100 tratamientos
	TM	7.6.2	Filtros hidrófobos 111 y 184	Cambiar los filtros.
	TM	7.6.3	Puertos de sustitución (195) y de aclarado (194)	Sustituir las juntas tóricas.
CTS		7.6.4	Válvula de pinza (193) (ONL1)	Cambiar las líneas.
CTS		7.6.5	Válvula 39 **Nota:** Este punto CTS no es aplicable si el DIP switch 5 del array 2 de la LP 632 está posicionado en OFF.	Comprobar el funcionamiento.
		7.7	OCM	
			No requiere de más controles técnicos de seguridad ni procedimientos de mantenimiento.	
		7.8	BPM 4008	
			Se deben realizar los controles técnicos de medición y los procedimientos de mantenimiento cada 2 años (véase el capítulo 2.2).	
		7.9	BTM 4008	
			No requiere de más controles técnicos de seguridad ni procedimientos de mantenimiento.	
		7.10	BVM 4008	
			No requiere de más controles técnicos de seguridad ni procedimientos de mantenimiento.	

CTS	TM	Nº	Descripción	Valor nominal / función
		8	**Controles eléctricos – Revisión VDE (DIN VDE 0751 T1 figura 9)**	
			Puntos de medición, véase 2.1.4 Pueba eléctrica. Si la opción HDF es usada, comprobar el punto de medición adicional!	
CTS		8.1	Resistencia del conductor de puesta a tierra	máx. 0,3 Ω
CTS		8.2	Corriente de fuga total	Debe cumplir ambas condiciones: 1º Como máximo 1,5 veces el «valor total de la medición inicial». («valor total de la medición inicial»: véase la tarjeta que acompaña la máquina) 2º máx. 1 mA
		9	**Control final**	
CTS		9.1	Realización del test de función incl. todas las opciones	Pulsar tecla Test. El test T1 se debe ejecutar sin fallos.
	TM	9.2	Lavado caliente / desinfección	Realización de la desinfección.

2.1.3 Lista de control – Controles técnicos de seguridad y procedimientos de mantenimiento

Cliente/Nº de cliente:		**Nº de informe de servicio:**
Nº de la máquina:	**Nº de inventario:**	**Horas de servicio:**
Tipo de máquina: 4008 ❑ 4008 B ❑ 4008 H ❑ 4008 S ❑		
Con opción: Unipunción ❑ bi*b*ag® ❑ 4008 HDF ❑ ON-LINE-HDF ❑ ONLINE*plus*™ ❑ BTM ❑ BPM ❑ BVM ❑ DIASAFE ❑ DIASAFE®*plus* ❑ OCM ❑		

	1	**Controles visuales**	
CTS	1.1	Adhesivos y rotulaciones existen y son legibles	❑
CTS	1.2	El estado mecánico permite que la máquina siga funcionado con seguridad	❑
TM	1.2.1	No hay tubos contaminados o de aspecto deteriorado	❑
CTS	1.2.2	La máquina no presenta contaminaciones que afecten la seguridad	❑
	1.3	Medidas preventivas	
TM	1.3.1	Embolo obturador en las lancetas de aspiración cambiado y lubricado, retén cambiado	❑
TM	1.3.2	Juntas tóricas de las cámaras de lavado en buenas condiciones	❑
TM	1.3.3	Filtro de las lancetas cambiado	❑
TM	1.3.4	Tornillos de cámara de lavado bien apretados	❑
TM	1.3.5	Válvula de pico de pato reemplazada	❑
TM	1.3.6	Filtros anterior a bomba UF, después de MV 43, entre las cámaras de lavado, y en MV 99, MV 100, SCC y conector de desinfectante cambiados	❑
TM	1.3.7	Filtro de líquido dializante reemplazado o tamiz cambiado	❑
TM	1.3.8	Juntas tóricas en los conectores del dializador cambiadas	❑
TM	1.3.9	Válvula de muestreo en condiciones de funcionar	❑
TM	1.3.10	Filtro de ventilador reemplazado	❑
TM	1.3.11	Banda de rodadura y segmento de la línea de la bomba separadora de aire, cambiados	❑
TM	1.3.12	MV84, sustituido al cabo de 2 años. (Sólo si se utiliza Puristeril.)	❑
TM	1.3.13	Pieza de conexión o cámara equilibrio sustitudos (Sólo para máquinas que no utilizan las opciones ONLINE™*plus* o DIASAFE®*plus*.)	❑
TM	1.3.14	Filtro 210 cambiado (si existe)	❑
TM	1.3.15	Filtro de la lanceta de disinfectante cambiado	❑
	2	**Revisiones generales**	
CTS	2.1	Alarma de fallo de corriente – señal acústica continua – texto indicado en la pantalla: Función por batería	❑
CTS	2.2	Activación separación de aire de la bomba de aireación; texto indicado en la pantalla al continuar la separación de aire y DO oscuro : Pgm. de llenado	❑
CTS	2.3	V 91, V 99, V 100 están en condiciones de funcionar y estancas (Se anula esta prueba si el test de SCC o de la hidráulica es activado)	❑
	3	**Revisión de la parte hidráulica**	
TM	3.1	Presión de entrada de agua 1,0 bar ± 0,05 bar ... *Valor medido:*________	❑
TM	3.2	Presión de carga 1,25 bar ± 0,05 bar ... *Valor medido:*________	❑
TM	3.3	Presión negativa de la bomba de desgasificación 0,81 a 0,85 bar ... *Valor medido:*________	❑
TM	3.4	Presión de carga de la CB a 800 ml/min 2,0 bar a 2,1 bar ... *Valor medido:*________	❑
	4	**Sistema de ultrafiltración y bombas de membrana**	
CTS	4.1	Bomba de UF, 1 carrera = 1 ml, 60 carreras = 60 ml ± 0,5 ml ... *Valor medido:*________	❑
TM	4.2	Volúmenes medios de cámara de balance 30 ± 1 ml ... *Valor medido:*________	❑
TM	4.3	Calibración bomba de concentrado volumen extraído / número de impulsos ... *Valor medido:*________	❑
TM	4.4	Calibración bomba de bicarbonato volumen extraído / número de impulsos ... *Valor medido:*________	❑

	5	**Funcionamiento en modo de diálisis**
TM	5.1	Temperatura teórica 37 °C ± 0,5 °C .... *Valor medido:*________ ❑
TM	5.2	Temperatura visualizada en la pantalla 37 °C ± 0,5 °C .... *Valor medido:*________ ❑
TM	5.3	Control del flujo de líquido de diálisis
		800 ml/min (valor nominal: 765 a 837 ml/min) .... *Valor medido:*________ ❑
		500 ml/min (valor nominal: 471 a 528 ml/min) .... *Valor medido:*________ ❑
		300 ml/min (valor nominal: 279 a 321 ml/min) .... *Valor medido:*________ ❑
TM	5.4	Presión del líquido de diálisis
		– Comprobar cero con flujo desconect .... ❑
		– Comprobar pendiente .... ❑
CTS	5.5	Indicación de conductividad comprobada mediante instrumento de referencia .... ❑
		¡Si se utiliza la opción bi*b*ag®, se debe conectar un bi*b*ag®!
		– Sistema CD .... *Valor medido:*________ ❑
		– Ref. CD .... *Valor medido:*________ ❑
	6	**Componentes extracorpóreos**
TM	6.1	Indicación de presión arterial comprobada con instrumento de control .... ❑
TM	6.2	Indicación de presión venosa comprobada con instrumento de control .... ❑
CTS	6.3	Bombas de sangre: comprobación del número de revoluciones realizada, caudal comprobado .... ❑
CTS	6.4	Presión de conmutación unipunción comprobada según tabla del Manual Técnico .... ❑
CTS	6.5	Alarma de bomba de sangre parada comprobada .... ❑
CTS	6.6	Pinza venosa cierra tras alarma de sangre .... ❑
CTS	6.7	Presión de aprox. 2 bar en el cazaburbujas venoso .... ❑
		La caída de presión no puede ser mayor de 0,1 bar en 3 minutos .... ❑
	7	**Opciones**
	7.1	bi*b*ag®
TM	7.1.1	bi*b*ag® conector, juntas tóricas sustituidas .... ❑
TM	7.1.2	Presión de conmutación del PSW 134 comprobada, 100 mbar, + 10 mbar .... *Valor medido:*________ ❑
	7.2	DIASAFE
TM	7.2.1	Vida útil del filtro DIASAFE .... ❑
TM	7.2.2	Filtro hidrófobo 111 cambiado .... ❑
TM	7.2.3	Juntas tóricas en los conectores de líquido de diálisis del DIASAFE sustituidas .... ❑
	7.3	DIASAFE®*plus*
TM	7.3.1	Vida útil del filtro DIASAFE®*plus* comprobada .... ❑
TM	7.3.2	Filtro hidrófobo 111 cambiado .... ❑
	7.4	4008 HDF
CTS	7.4.1	Bomba UF-2: 1 impulso = 1 ml, 60 impulsos = 60 ml ± 0,5 ml ... *Valor medido:*________ ❑
	7.5	ON-LINE-HDF (y DIASAFE)
TM	7.5.1	Vida útil de los filtros DIASAFE y ON-LINE comprobado .... ❑
TM	7.5.2	Filtro hidrófobo 111 cambiado .... ❑
TM	7.5.3	Juntas tóricas en los conectores de líquido de diálisis del DIASAFE sustituidas .... ❑
TM	7.5.4	Rotor bomba HDF comprobado (giro suave, desgaste) .... ❑
TM	7.5.5	Brida de Luer revisada .... ❑
CTS	7.5.6	– Bomba de sustitución (código 672 521 1) con motor DC: Volumen suministrado por bomba comprobado .... ❑
		– Bomba de sustitución (código 674 982 1) con motor paso a paso: Flujo bomba comprobado (programa calibración: BP-Rate CHECK) .... ❑
CTS	7.5.7	Parada de la bomba de líquido de sustitución
		– después de una alarma de sangre .... ❑
		– después de activar la función de bypass .... ❑
		– después de abrir la tapa de la bomba de sangre .... ❑
CTS	7.5.8	Comprobación del funcionamiento de la bomba de líquido de sustitución
		– Programa de lavado, caudal: 400 ml/min .... ❑
		– Programa de lavado caliente, caudal: 150 ml/min .... ❑
		– Programa de desinfección, caudal: 400 ml/min .... ❑

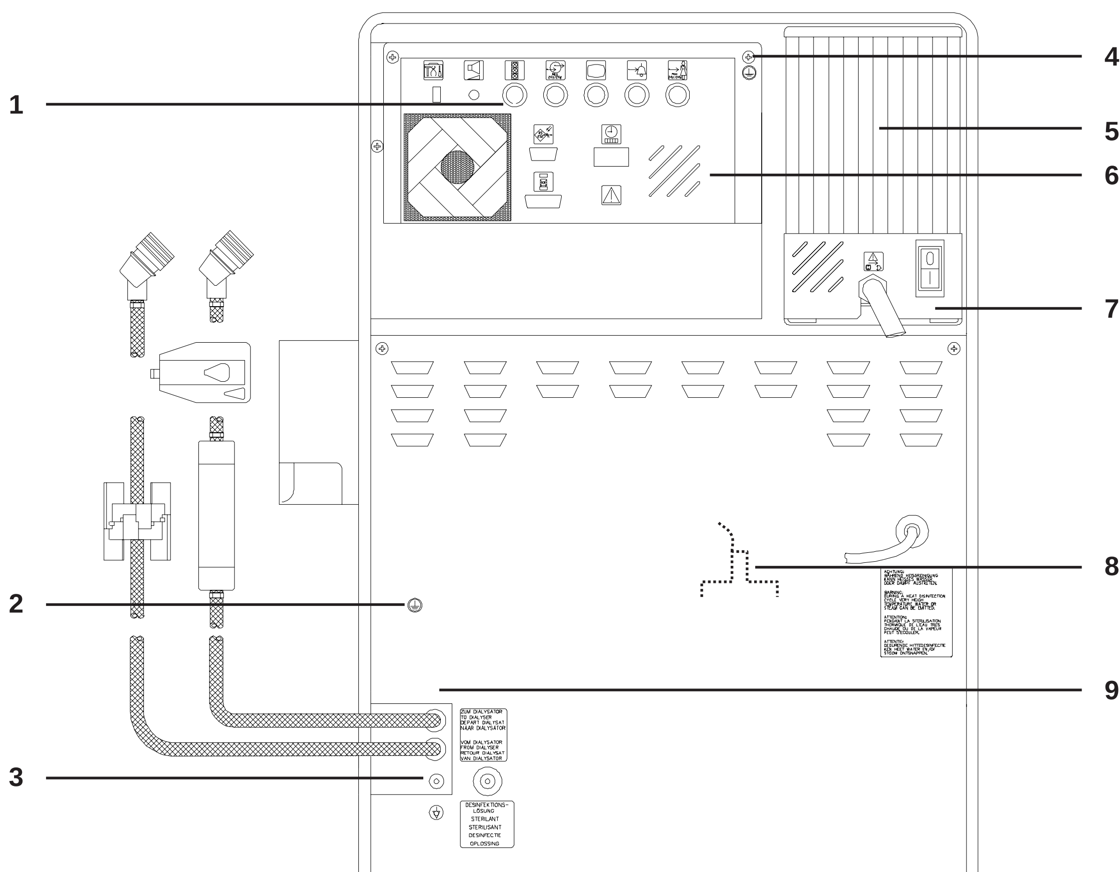
	7.6	ONLINE*plus*™ (y DIASAFE®*plus*)	
TM	7.6.1	Vida útil de los filtros DIASAFE®*plus* y ONLINE*plus*™ comprobado	❑
TM	7.6.2	Filtros hidrófobos 111 y 184 cambiados	❑
TM	7.6.3	Juntas tóricas de los puertos de sustitución y aclarado cambiados	❑
CTS	7.6.4	Línea de la válvula de pinza (193) cambiada	❑
CTS	7.6.5	Válvula 39 comprobada (No aplicable si el interruptor 5 del array 2 LP 632 está posicionado en OFF)	❑
	7.7	OCM No requiere más controles técnicos de seguridad ni procedimientos de mantenimiento.	
	7.8	BPM 4008 Se deben realizar los controles técnicos de medición y los procedimientos de mantenimiento cada 2 años (véase el capítulo 2.2).	
	7.9	BTM 4008 No requiere más controles técnicos de seguridad ni procedimientos de mantenimiento.	
	7.10	BVM 4008 No requiere más controles técnicos de seguridad ni procedimientos de mantenimiento.	
	8	**Controles eléctricos – Revisión según VDE (DIN VDE 0751 T1 fig 9)** Puntos de medición, véase 2.1.4 Prueba eléctrica. Si la opción HDF es usada, comprobar el punto de medición adicional!	
CTS	8.1	Resistencia máxima de puesta a tierra 0,3 Ohmios .... *Valor medido:*________	❑
CTS	8.2	Corriente de fuga total máx. 1,0 mA, no se debe sobrepasar en más del 50 % el «valor medido inicialmente» .... *Valor medido:*________	❑
	9	**Controles finales**	
CTS	9.1	Test T1 realizado con todas las opciones	❑
TM	9.2	Lavado caliente desinfección realizados	❑

Fecha:	**Nombre / Firma:**

2.1.4 Prueba eléctrica

- **Revisión según VDE para 4008, 4008 H**

1. Puntos de medición para la prueba de resistencia del conductor de puesta a tierra



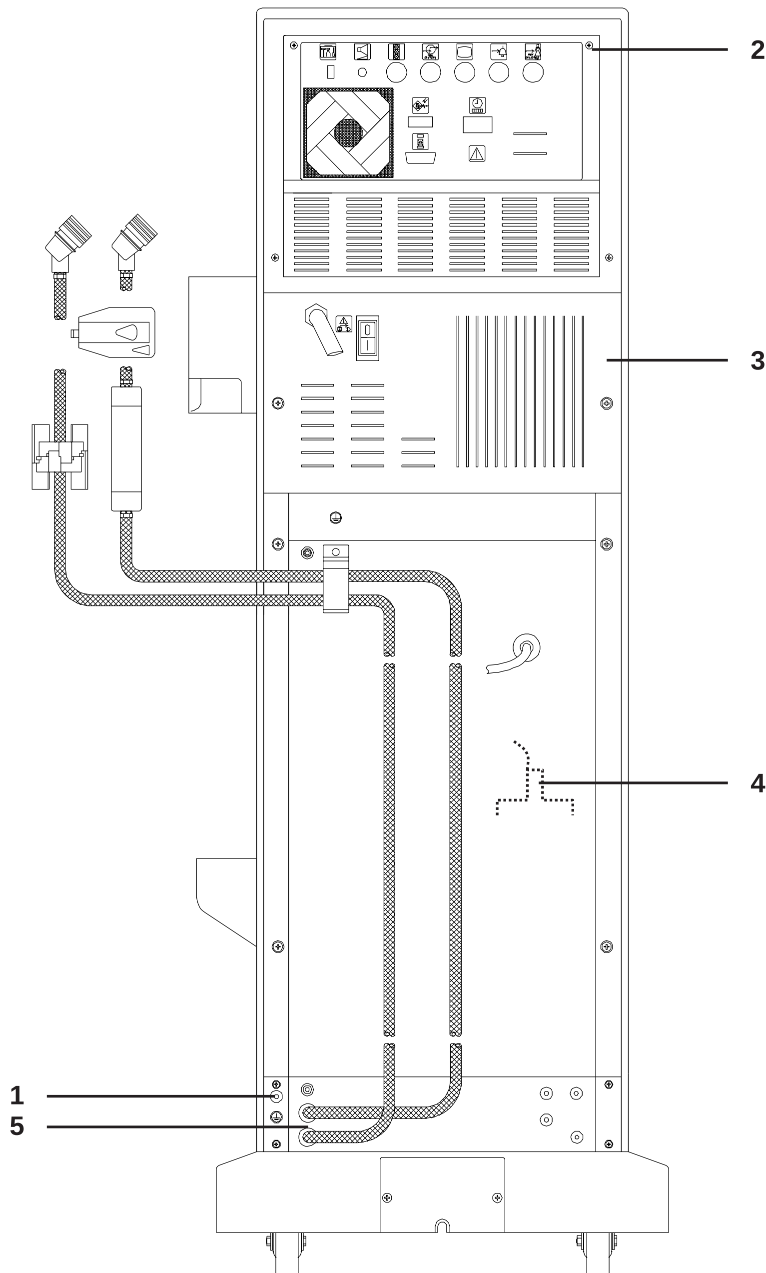
Leyenda

1 Pared posterior del monitor (caja de conectores)
2 Pared posterior de la unidad hidráulica (placa en enchufe plano en la cara interior)
¡Atención!: El cable de puesta a tierra debe estar conectado.
3 Clavija de compensación de potencial
4 Parte superior de la pared posterior (tornillo)
5 Disipador (unidad de alimentación)
6 Pared posterior del monitor (placa)
7 Placa de la unidad de alimentación
8 Caja de calentador tubular (unidad hidráulica abierta)
9 Línea con conectores del dializador (unidad hidráulica abierta / tornillo conexión a tierra)

2. Comprobar la corriente de fuga total con un instrumento de medición (p.ej. SECUTEST 0701).

- **Revisión según VDE para 4008 B, 4008 S**

1. Puntos de medición para la prueba de resistencia del conductor de puesta a tierra



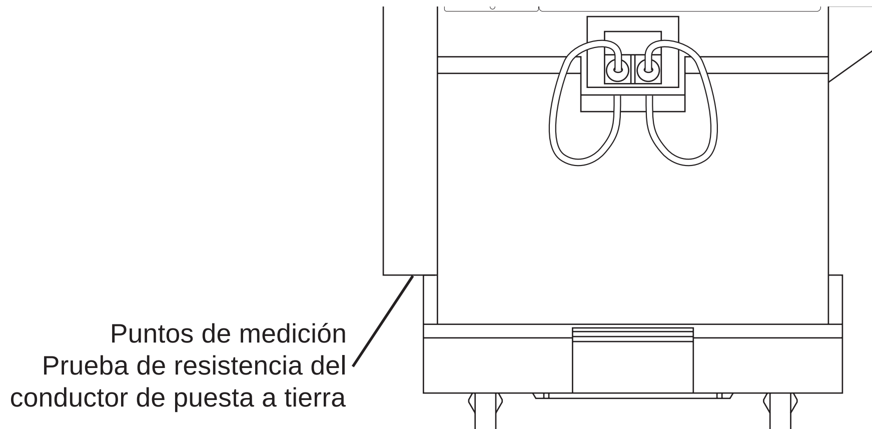
Leyenda

1 Clavija de compensación de potencial
2 Parte superior de la pared posterior (tornillo)
3 Disipador (unidad de alimentación)
4 Contenedor calefactor (unidad hidráulica abierta)
5 Línea con conectores del dializador (adaptadores)

2. Comprobar la corriente de fuga total con un instrumento de medición (p.ej. SECUTEST 0701).

- **Revisión según VDE para 4008 HDF (opción)**

1. Puntos de medición para la prueba de resistencia del conductor de puesta a tierra



2. Comprobar la corriente de fuga total con un instrumento de medición (p.ej. SECUTEST 0701).

3. Condiciones de medida

Las mediciones deben realizarse en diálisis con el control del calentador en marcha.
Mover las balanzas de tal forma que ninguno de los interruptores actuen (posición en la mitad).

2.2 Controles técnicos de medición y mantenimiento de las opciones de las máquinas de hemodiálisis 4008

2.2.1 Notas importantes

En este capítulo, se especifican los controles técnicos de medición **(CTM)** y procedimientos de mantenimiento **(TM)**.

Estos controles se deben realizar cada 24 meses.

Una vez finalizados los controles técnicos de medición satisfactoriamente, identificar el equipo mediante una etiqueta. Indicar de forma clara la próxima revisión asi como la autoridad o persona que realizó la última revisión.

Para la descripción de los controles técnicos de medición y procedimientos de mantenimiento por favor refiérase a la página 2-23.

Para la lista de control de los controles técnicos de medición y procedimientos de mantenimiento por favor refiérase a la página 2-25.

2.2.2 Descripción – Controles técnicos de medición y procedimientos de mantenimiento

- **BPM 4008**

Alcance y periodicidad de los controles técnicos de seguridad PERIODICIDAD: cada 24 meses
Las siguientes verificaciones deben ser realizadas como mínimo cada 24 meses por personas que, por su formación, sus conocimientos y la experiencia adquirida por su actividad práctica, estén capacitadas y calificadas para realizar correctamente los controles técnicos de seguridad y que puedan realizar esta actividad de verificación con total independencia.

CTM	TM	Nº	Descripción	Valor nominal / función
		1	**Visual checks**	
	TM	1.1	Adhesivos y rotulaciones	Deben estar bien legibles y estar puestos. Comprobación del estado actual.
	TM	1.2	Estado mecánico	Debe permitir el funcionamiento en condiciones seguras.
	TM TM TM	1.2.1 1.2.2 1.2.3	Comprobar la correcta conexión de la línea al aparato. Comprobar si el módulo de presión interno, la tarjeta electrónica y las conexiones de cables están fijadas correctamente. Cambiar las líneas y manguitos defectuosos.	
		2	**Control funciones**	
	TM	2.1	Elementos indicadores	Chequeos visuales y sonoros tras la conexión. (Véase las Instrucciones de Uso BPM 4008, Capítulo 2.2)
	TM	2.2	Teclado	Comprobar que el teclado funciona correctamente.
CTM		2.3	Prueba de fuga	Realizar prueba fuga con el manguito y la manguera conectados. La pérdida de presión no puede sur superior a 6 mmHg/min. (Ver manual técnico BPM 4008, capítulo 3.1)
CTM		2.4	Calibración	Calibración: Valores presión: Tolerancia: 250 mmHg ±5 mmHg 200 mmHg ±4 mmHg 150 mmHg ±3 mmHg 100 mmHg ±3 mmHg 50 mmHg ±3 mmHg (Ver manual técnico BPM 4008, capítulo 3.2)
CTM		2.5	Válvula de seguridad	Comprobar la válvula de seguridad. El sistema debe descargarse a 320 mmHg ± 10 mmHg. (Ver manual técnico BPM 4008, capítulo 3.3)
CTM		2.6	Medida presión arterial	Medir la presión en el modo manual. Comprobar que los resultados sean coherentes.

2.2.3 Lista de control – Controles técnicos de medición y procedimientos de mantenimiento

- **BPM 4008**

Cliente/Nº de cliente:	**Nº de informe de servicio:**
Nº del BPM 4008:	**Instalado en máquina:**
Nº de inventario:	**Horas de servicio:**

	1	**Controles visuales**	
TM	1.1	Etiquetas e indicaciones deben estar presente y ser legibles	❑
TM	1.2	Condición mecánica permite su uso seguro	❑
TM	1.2.1	Conector correctamente fijado al aparato	❑
TM	1.2.2	El módulo de presión sanguínea, las placas y los conectores se hallan firmemente fijados	❑
TM	1.2.3	Líneas y manguidos dañados reemplazados	❑
	2	**Control funcion**	
TM	2.1	Elementos indicadores comprobados..	❑
TM	2.2	Teclado comprobado	❑
CTM	2.3	Prueba fuga: pérdida de presión inferior a 6 mmHg/min	❑
CTM	2.4	Calibración:	
		Valores presión Tolerancia	
		250 mmHg ±5mmHg .... *Valor medido:*________	❑
		200 mmHg ±5mmHg .... *Valor medido:*________	❑
		150 mmHg ±3mmHg .... *Valor medido:*________	❑
		100 mmHg ±3mmHg .... *Valor medido:*________	❑
		50 mmHg ±3mmHg .... *Valor medido:*________	❑
CTM	2.5	Válvula de seguridad: descarga a 320 mmHg, ±10 mmHg	❑
CTM	2.6	Presión arterial medida	❑

Fecha:	**Nombre/Firma:**

2.3 CTS lista de control

4008	CTS lista de control	Fresenius Medical Care

Nombre del técnico:		**Nº de informe de servicio:**
Cliente/Nº de cliente:		
Nº de inventario:	**Nº de la máquina:**	**Horas de servicio:**
Tipo de sistema: **Con opción (opciones):**		

Nº	Descripción	Valor medido	✓
1	**Controles visuales**		
1.1	Adhesivos y rotulaciones existen y son legibles	–	❑
1.2	El estado mecánico permite que la máquina siga funcionando con seguridad	–	❑
1.2.2	La máquina no presenta contaminaciones que afecten la seguridad	–	❑
2	**Revisiones generales**		
2.1	Alarma de fallo de corriente – señal acústica continua – texto: Función por batería	–	❑
2.2	Activación separación de aire de la bomba de aireación; texto al continuar la separación de aire y DO oscuro: Pgm. de llenado	–	❑
2.3	V 91, V 99, V 100 están en condiciones de funcionar y estancas. (Se anula esta prueba si el test de SCC o de la hidráulica es activado.)	–	❑
4	**Sistema de ultrafiltración y bombas de membrana**		
4.1	Bomba de UF, 1 carrera = 1 ml, 60 carreras = 60 ml ± 0,5 ml	....	❑
5	**Funcionamiento en modo de diálisis**		
5.5	Indicación de conductividad comprobada mediante instrumento de control. (Si se utiliza la opción bi*bag*®, se debe conectar un bi*bag*®.) CD sistema/CD ref.	...... /	❑
6	**Componentes extracorpóreos**		
6.3	Bombas de sangre: comprobación del número de revoluciones realizada (programa de calibración: BP-RATE CHECK)	–	❑
6.4	Presión de conmutación unipunción comprobada según tabla del Manual Técnico	–	❑
6.5	Alarma de bomba de sangre parada comprobada	–	❑
6.6	Pinza venosa cierra tras alarma de sangre	–	❑
6.7	Presión de aprox. 2 bar en el cazaburbujas venoso. La pérdida de presión no puede ser mayor de 0,1 bar en 3 minutos.	–	❑
7	**Opciones**		
7.4	4008 HDF		
7.4.1	Verificado el volumen de la bomba UF-2: 60 impulsos = 60 ml ± 0,5 ml	....	❑
7.5	Online-HDF		
7.5.6	Bomba sustitución (referencia del artículo 672 521 1) con motor DC: comprobar volumen suministrado theoretical/actual Bomba sustitución (referencia del artículo 674 982 1) con motor paso a paso: comprobar flujo bomba (programa calibración: BP-Rate CHECK)	...... / ...... –	❑ ❑
7.5.7	Parada de la bomba de líquido de sustitución: – después de una alarma de sangre – después de activar la función de bypass – después de abrir la tapa de la bomba de sangre	– – –	❑ ❑ ❑
7.5.8	Comprobación del funcionamiento de la bomba de líquido de sustitución: – Programa de lavado, caudal indicado en la pantalla: 400 ml/min – Programa de lavado caliente, caudal indicado en la pantalla: 150 ml/min – Programa de desinfección, caudal indicado en la pantalla: 400 ml/min	– – –	❑ ❑ ❑
7.6	ONLINE*plus*™		
7.6.4	Válvula de pinza de línea 193 (ONL1) – cambiada	–	❑
7.6.5	Comprobar el correcto funcíonamiento de la válvula 39 (No aplicable si el interruptor 5 del array 2 de la LP 632 está en OFF)	–	❑
8	**Controles eléctricos – Revisión de VDE (DIN VDE 0751 T1 fig. 9)**		
8.1	Resistencia máxima de puesta a tierra 0,3 Ohmios	....	❑
8.2	Corriente de fuga total (fig. 9) máx. 1,0 mA, no se debe sobrepasar en más del 50 % el «valor medido inicialmente»	....	❑
9	**Controles finales**		
9.1	Test T1 realizado con todas las opciones	–	❑

Notas:

Fecha:	**Firma:**	**Sello:**

Tabla de contenido
3 Instrucciones de ajuste

Capítulo **Página**

Fig.: Instrumentos de medición



Pos.	Instrumentos de medición	Código
1	Manómetro HMED con maletín (conjunto)	M30 771 1
2	Instrumento de medición universal UMED (conductividad, presión, temperatura)	M31 702 1
3	Controlador VDE – Secutest (sin impresora) Impresora (no ilust.) Maleta (no ilust.)	631 064 1 630 652 1 630 648 1
4	Indicador electroválvulas	672 337 1
5	Service program con interface para PC	M30 335 1
6	Báscula electrónica de bolsillo Pesa de calibración, nivel y certificado	M33 537 1 M33 538 1
7	Probeta graduada, 100 ml (no ilust.)	510 085 1
8	Útil extractor de módulos (no ilust.)	671 381 1
9	Kit antiestático	630 387 1
10	Manto antiestático	630 388 1
11	Extractor de IC’s	677 469 1

Fig.: Diagrama de flujo de la hidráulica básica incl. DIASAFE®plus (opción)

Leyenda

2 Sensor de temperatura
3 Sensor de temperatura
5 Interruptor flotador (boya de nivel)
6 Sensor de nivel
7 Célula de medición de conductividad
8 Detector de fugas de sangre
9 Transductor de presión
10 Microinterruptor concentrado
12 Microinterruptor bicarbonato
21 Bomba de flujo
22 Bomba de UF
23 Bomba de concentrado
24 Válvula de dializador 1
24b Válvula de dializador 2
25 Bomba de bicarbonato
26 Válvula bypass
29 Bomba de desgasificación
30 Válvula de salida
31 Válvula de cámara de balances 1
32 Válvula de cámara de balances 2
33 Válvula de cámara de balances 3
34 Válvula de cámara de balances 4
35 Válvula de cámara de balances 5
36 Válvula de cámara de balances 6
37 Válvula de cámara de balances 7
38 Válvula de cámara de balances 8
41 Válvula de entrada de agua
43 Válvula de llenado
54 Calentador
61 Válvula manorreductora
63 Filtro / entrada de agua
65 Válvula de presión
66 Bloque calentador
66a Cámara de entrada de agua
66b Cámara de calentador
66c Cámara de flotador
68 Cámara de balances
71 Filtro / concentrado
72 Filtro / bicarbonato
73 Filtro / líquido de diálisis externo
74 Filtro / UF
75 Indicador de flujo externo
76 Filtro / válvula de llenado
77 Intercambiador de calor
78 Válvula limitadora de presión
84 Válvula de desinfección
85 Conector de desinfección
86 Válvula de recirculación
87 Válvula de drenaje
88 Bloque multifuncional
88a Cámara de desgasificación
88b Separador de aire secundario
88c Separador de aire primario
89 Válvula de mariposa de desgasificación
90a Cámara de lavado concentrado
90b Cámara de lavado bicarbonato
91 Válvula de lavado92 Válvula de aireación
92 Válvula de aireación
94 Lanceta de concentrado
95 Lanceta de bicarbonato
97 Bomba separadora de aire
99 Válvula de lavado
100 Válvula de lavado
102 Válvula de suministro centralizado concentrado
104 Válvula de suministro centralizado bicarbonato
109 Sensor de temperatura
111 Filtro hidrófobo
112 Válvula de aireación
114 Filtro de líquido de diálisis
115 Sensor válvula de desinfección
116 Válvula para muestreo
117 Válvula de retención (concentrado)
118 Válvula de retención (bicarbonato)
119 Filtro (concentrado)
120 Filtro (bicarbonato)
121 Conector sum. centralizado concentrado
122 Conector sum. centralizado bicarbonato
123 Presostato para V 102
124 Presostato para V 104
130 Válvula de drenaje bi*b*ag®
131 Bloque bi*b*ag®
131a Cámara de separación de aire bi*b*ag®
131b Cámara de mezcla bi*b*ag®
132 Célula de medición de conductividad bi*b*ag®
133 Sensor de temperatura bi*b*ag®
134 Transductor de presión bi*b*ag®
135 Sensor de nivel bi*b*ag®
136 Conector bi*b*ag®
137 Microinterruptor bi*b*ag® 1
138 Microinterruptor bi*b*ag® 2
148 Filtro / válvula de lavado 100
149 Filtro / válvula de lavado 99
150 Filtro
151 Mariposa
210 Filtro desgasificación

Puntos de medición del sistema hidráulico

A Presión de entrada de agua después del reductor
B Presión de carga de la cámara de balances
C Presión de la bomba de flujo
D Presión de la bomba de desgasificación

Fig.: Diagrama de flujo 4008 H con hidráulica avanzada

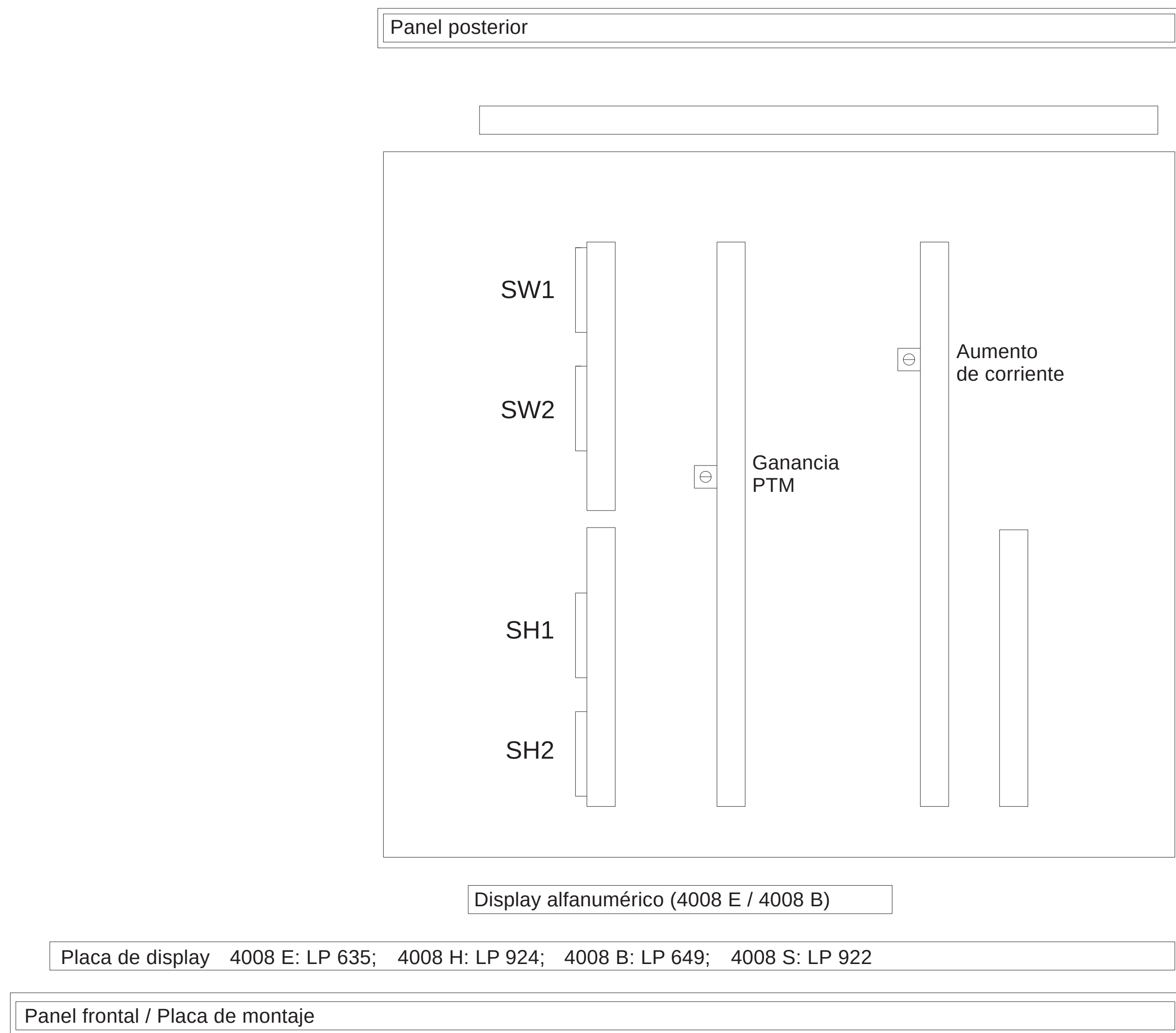
Leyenda

2 Sensor de temperatura
3 Sensor de temperatura
5 Interruptor flotador (boya de nivel)
6 Sensor de nivel
7 Célula de medición de conductividad
8 Detector de fugas de sangre
9 Transductor de presión
10 Microinterruptor concentrado
12 Microinterruptor bicarbonato
21 Bomba de flujo
22 Bomba de UF
23 Bomba de concentrado
24 Válvula de dializador 1
24b Válvula de dializador 2
25 Bomba de bicarbonato
26 Válvula bypass
29 Bomba de desgasificación
30 Válvula de salida
31 Válvula de cámara de balances 1
32 Válvula de cámara de balances 2
33 Válvula de cámara de balances 3
34 Válvula de cámara de balances 4
35 Válvula de cámara de balances 5
36 Válvula de cámara de balances 6
37 Válvula de cámara de balances 7
38 Válvula de cámara de balances 8
39 Válvula de depresión
41 Válvula de entrada de agua
43 Válvula de llenado
54 Calentador
61 Válvula manorreductora
63 Filtro / entrada de agua
65 Válvula de presión
66 Bloque calentador
66a Cámara de entrada de agua
66b Cámara de calentador
66c Cámara de flotador
68 Cámara de balances
71 Filtro / concentrado
72 Filtro / bicarbonato
73 Filtro / líquido de diálisis externo
74 Filtro / UF
75 Indicador de flujo externo
76 Filtro / válvula de llenado
77 Intercambiador de calor
78 Válvula limitadora de presión
84 Válvula de desinfección
85 Conector de desinfección
86 Válvula de recirculación
87 Válvula de drenaje
88 Bloque multifuncional
88a Cámara de desgasificación
88b Separador de aire secundario
88c Separador de aire primario
89 Válvula de mariposa de desgasificación
90a Cámara de lavado concentrado
90b Cámara de lavado bicarbonato
91 Válvula de lavado
92 Válvula de aireación
94 Lanceta de concentrado
95 Lanceta de bicarbonato
97 Bomba separadora de aire
99 Válvula de lavado
100 Válvula de lavado
102 Válvula de suministro centralizado concentrado
104 Válvula de suministro centralizado bicarbonato
109 Sensor de temperatura
111 Filtro hidrófobo
112 Válvula de aireación
114 Filtro de líquido de diálisis
115 Sensor válvula de desinfección
116 Válvula para muestreo
117 Válvula de retención (concentrado)
118 Válvula de retención (bicarbonato)
119 Filtro (concentrado)
120 Filtro (bicarbonato)
121 Conector sum. centralizado concentrado
122 Conector sum. centralizado bicarbonato
123 Presostato para V 102
124 Presostato para V 104
130 Válvula de drenaje bi*b*ag®
131 Bloque bi*b*ag®
131a Cámara de separación de aire bi*b*ag®
131b Cámara de mezcla bi*b*ag®
132 Célula de medición de conductividad bi*b*ag®
133 Sensor de temperatura bi*b*ag®
134 Transductor de presión bi*b*ag®
135 Sensor de nivel bi*b*ag®
136 Conector bi*b*ag®
137 Microinterruptor bi*b*ag® 1
138 Microinterruptor bi*b*ag® 2
148 Filtro / válvula de lavado 100
149 Filtro / válvula de lavado 99
150 Filtro
151 Mariposa
182 Transductor de presión 2
183 Válvula de prueba
184 Filtro / válvula de prueba
185 Compresor
188 Válvula de evacuación
189 Válvula de aclarado
201 Separador de aire
202 Sensor de nivel
203 Separador de aire
204 Sensor de nivel
205 Punto de dosificación concentrado/bicarbonato
206 Cámara volumétrica intermedia
210 Filtro desgasificación

Puntos de medición del sistema hidráulico

A Presión de entrada de agua después del reductor
B Presión de carga de la cámara de balances
C Presión de la bomba de flujo
D Presión de la bomba de desgasificación

Fig.: Sinopsis de la placa



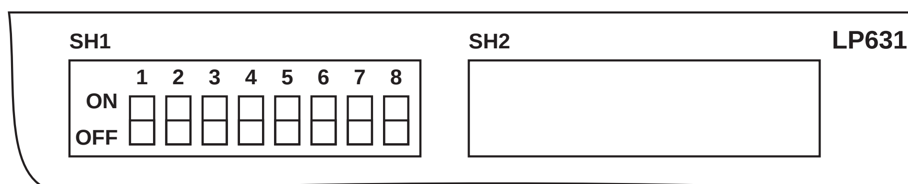
LP630	Placa Madre
LP631	CPU 1 (Sistema operativo)
LP632	CPU 2 (Sistema de protección)
LP633	Placa de entrada
LP634	Placa de salida
LP635	Placa de displa 4008, 4008 E
LP636	Conectores externos
LP649	Placa de display 4008 B
LP763	Placa de interface
LP924	Placa de display 4008 H
LP922	Placa de display 4008 S

3.1 Sinopsis de los interruptores DIP en la 4008 E

3.1.1 LP 631 (CPU 1) DIP-Switch Array 1



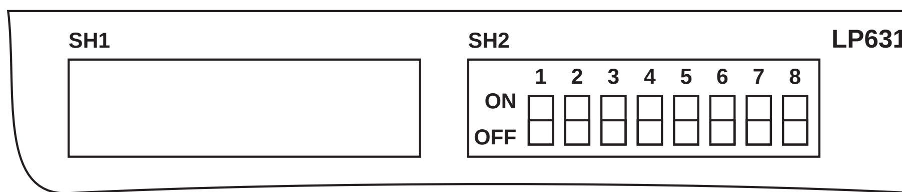
Nota
El interruptor DIP 6 está previsto exclusivamente para fines de servicio / localización de errores y se pondrá en posición OFF para el modo de funcionamiento de diálisis.



Interruptor / Posición			Función		
SW 1	**SW 2**		**Tasa de UF máxima**		
ON	ON		1000 ml/h		
OFF	ON		2000 ml/h		
ON	*OFF*		*3000 ml/h*		
OFF	OFF		4000 ml/h		
SW 3	**SW 4**	**SW 5**	**Idioma 1**	**Idioma 2**	**Idioma 3**
ON	ON	ON	Inglés	Inglés	Inglés
OFF	ON	ON	Alemán	Finlandés	Japonés
ON	OFF	ON	Francés	Checo	Búlgaro
OFF	OFF	ON	Portugués	Danés	Griego
ON	ON	OFF	Holandés	Ruso	Arábico (sólo 4008 H/S)
OFF	ON	OFF	Italiano	Turco	Noruego (sólo 4008 H/S)
ON	OFF	OFF	Sueco	Polaco	Esloveno (sólo 4008 H/S)
OFF	OFF	OFF	Español	Eslovaco	Ex-Yugoslavo (sólo 4008 H/S)
SW 6			**Test CRC/RAM**		
ON			anular		
OFF			*ejecutar*		
SW 7			**Calentador**		
ON			1300 W (de 100 a 120 V)		
OFF			*1600 W (de 220 a 240 V)*		
SW 8			**Flujo test**		
ON			500 ml/min		
OFF			*800 ml/min*		

La posición inicial en el momento de la entrega se indica en letra cursiva.
Para «sin asignación» está prescrita la posición «OFF».

3.1.2 LP 631 (CPU) DIP-Switch Array 2



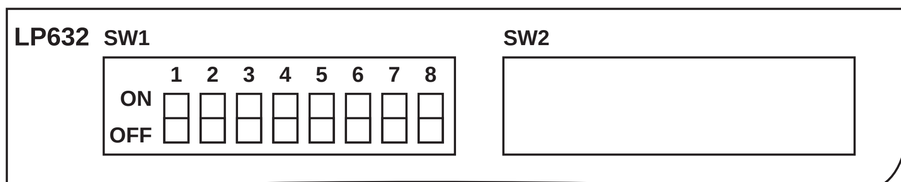
Interruptor / Posición		Función
SW 1 ON *OFF*		**Modo CAL** Modo 0 *Modo 1*
SW 2 ON OFF ON *OFF*	**SW 3** ON ON OFF *OFF*	**Entrada de alarma ext.** no válido Sistema de osmosis inversa Timbre de paciente *Alarma ext.*
SW 4 ON *OFF*		**V145 / V147** Incorporado *No incorporado*
SW 5 ON *OFF*		**COMMCO LP 763 o placa LP 758 o placa LP 729** Habilitado *Bloqueado*
SW 6 ON *OFF*		**COMMCO** Protocolo especial *Protocolo normal*
SW 7 ON OFF		**Test de área de lavado (no SCC)** Activado No activado
SW 8 ON OFF		**Suministro centralizado de concentrados** Incorporado No incorporado

La posición inicial en el momento de la entrega se indica en letra cursiva.
Para «sin asignación» está prescrita la posición «OFF».

3.1.3 LP 632 (CPU 2) DIP-Switch Array 1



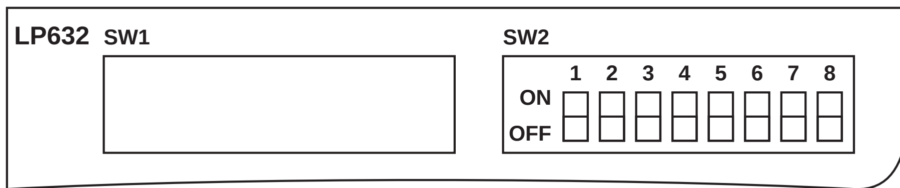
Nota
Los interruptores DIP 3 y 8 permiten anular las secuencias de test solicitadas por la máquina.
Si el interruptor se pone en «anulable», el usuario tiene la posibilidad de anular la comprobación automática de los sistemas de protección.
Este proceder es responsabilidad de la persona que solicite dicha posición de interruptor.



Interruptor	Posición	Función
Interruptor 1	ON *OFF*	sin asign.
Interruptor 2	ON *OFF*	Test T1, secuencia en serie *Test T1, secuencia en paralelo*
Interruptor 3	ON *OFF*	Anular test T1 *Test T1 obligatorio*
Interruptor 4	ON *OFF*	Test-Service «ON» (no se puede realizar diálisis) *Test-Service «OFF» (test T1 automático)*
Interruptor 5	ON *OFF*	PHT cíclico cada 2 minutos e indicación del resultado (servicio) *PHT cíclico cada 12,5 minutos,* *emisión de alarma en caso de fallo*
Interruptor 6	*ON* OFF	*TMP cíclico «ON»* TMP cíclico «OFF»
Interruptor 7	ON *OFF*	CPU 2; layout B y C *CPU 2; layout A, D y major*
Interruptor 8	ON *OFF*	Test HDF anulable *Test HDF obligatorio*

La posición inicial en el momento de la entrega se indica en letra cursiva.
Para «sin asignación» está prescrita la posición «OFF».

3.1.4 LP 632 (CPV 2) Interruptor DIP-Switch Array 2

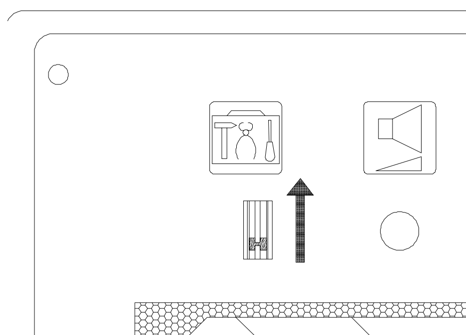


Interruptor	Posición	Función
Interruptor 1	ON OFF	DIASAFE / DIASAFE®*plus* On DIASAFE / DIASAFE®*plus* Off
Interruptor 2	ON OFF	HDF Online On HDF Online Off
Interruptor 3	ON OFF	ONLINE*plus*™ On ONLINE*plus*™ Off
Interruptor 4	ON OFF	Hidráulica avanzada Hidráulica básica
Interruptor 5	ON *OFF*	V39 Test off V39 Test on
Interruptor 6	ON *OFF*	Calentamiento rápido HDIS desactivado Calentamiento rápido HDIS activado
Interruptor 7	ON *OFF*	sin asign.
Interruptor 8	ON *OFF*	sin asign.

La posición inicial en el momento de la entrega se indica en letra cursiva.
Para «sin asignación» está prescrita la posición «OFF».

3.2 El modo de calibración

3.2.1 Condiciones básicas

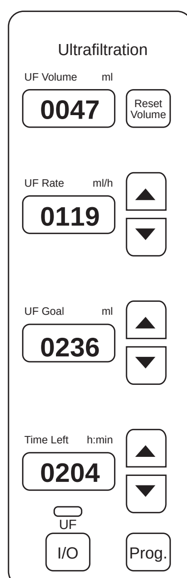


- La máquina de hemodiálisis debe estar desonectada.
- Ponga el interruptor de servicio en **ON** (hacia arriba).
- Conecte la máquina de diálisis.

3.2.2 Mensajes visualizados en el monitor de UF (4008/E/B) o en la pantalla (4008 H/S)

Los valores visualizados se deben dividir por el factor 10.

Valores entres paréntesis: tolerancias

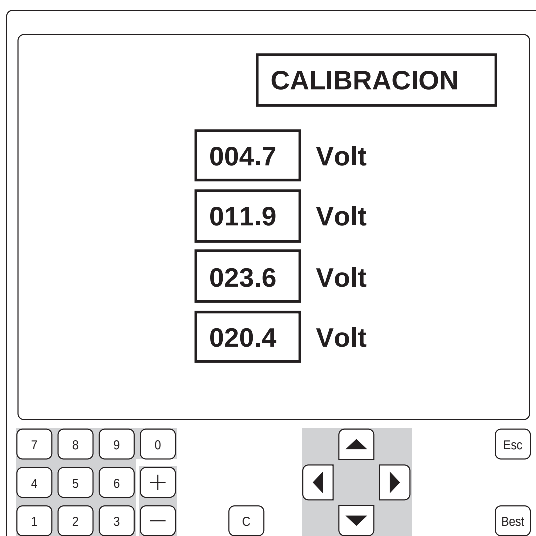


Tensión de alimentación del watchdog (4,5 V – 5,5 V)

Tension de 12 V (11,5 V – 12,5 V)

Tensión de 24 V (23 V – 25 V)

Tensión de carga de la batería (> 20 V)

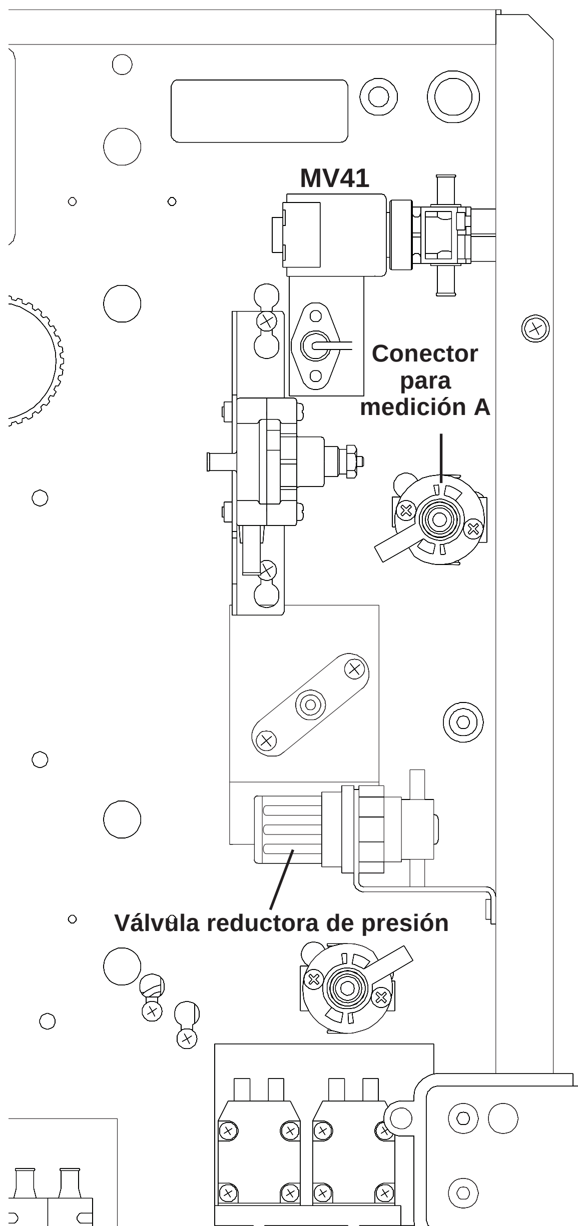


Tensión de alimentación del watchdog (4,5 V – 5,5 V)

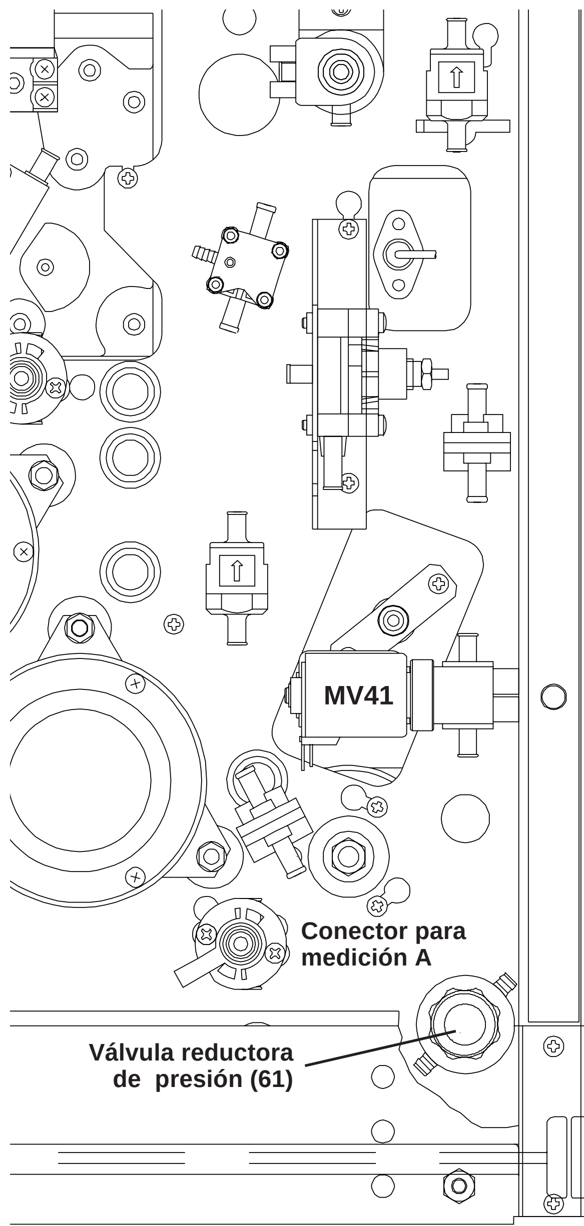
Tension de 12 V (11,5 V – 12,5 V)

Tensión de 24 V (23 V – 25 V)

Tensión de carga de la batería (> 20 V)



4008 E/H



4008 B/S

3.3 Sistema hidráulico



> **Nota**
> Instrumentos de medición para puntos de medición en la parte hidráulica: UMED, HMED, báscula o manómetro con un intervalo de medición –1 a +2,2 bar, calidad mínima 1.6

3.3.1 Presión reducida de entrada de agua

Instrumentos de medición: UMED, HMED o manómetro

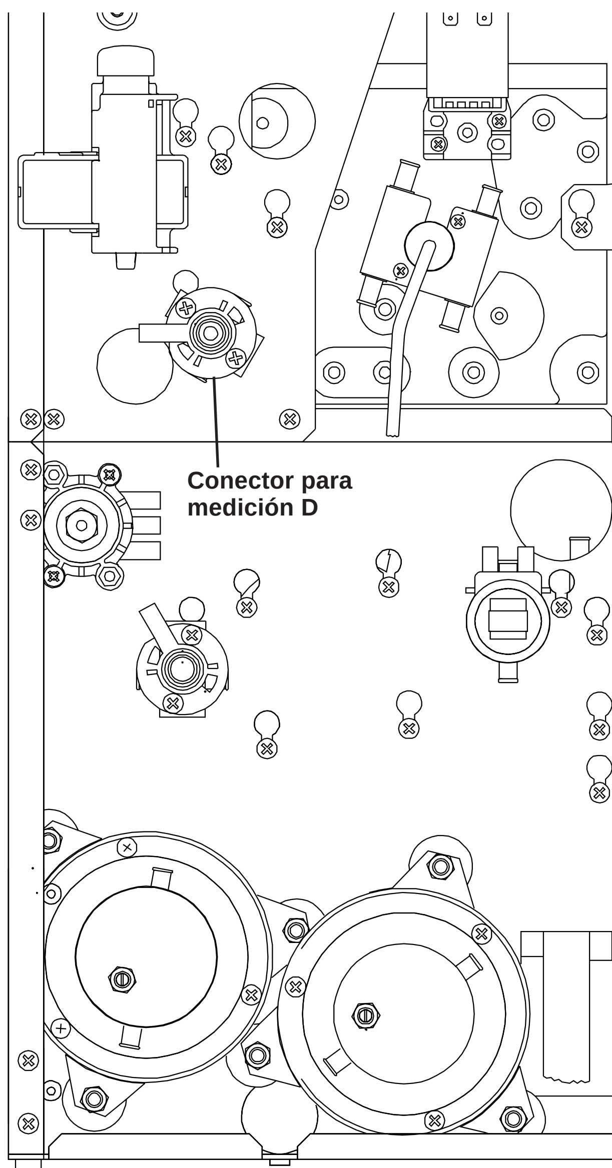
Punto de medición: Parte hidráulica conector de medición A

Condición: Flujo activado

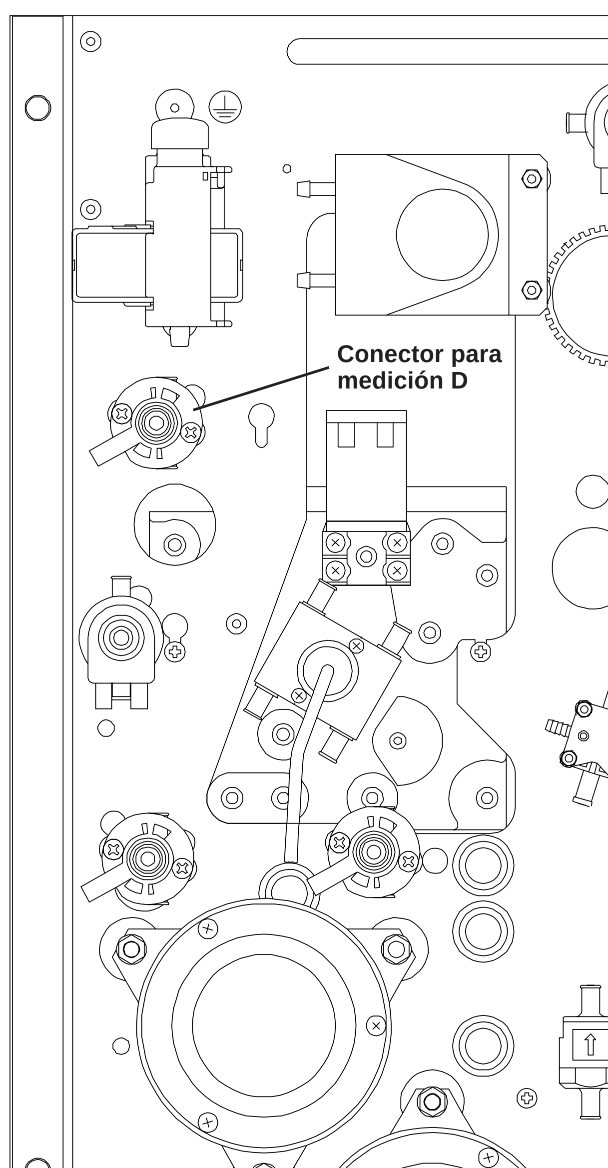
Prueba / ajuste:

– **Comprobación de la presión reducida de entrada de agua**
Conecte el instrumento de medición al conector de medición A.
Mida la presión de agua existente con MV 41 cerrada.
Valor teórico de la presión de entrada de agua: 0,95 – 1,05 bar
Si la presión de entrada de agua difiere del valor teórico, se debe ajustar.

– **Ajuste de la presión reducida de entrada de agua**
Saque hacia fuera la tuerca moleteada en la válvula reductora de presión (61).
Gire esta tuerca para ajustar la presión del agua al valor teórico (en el sentido de las agujas del reloj: +, en el sentido contrario a las agujas del reloj: –).
Vuelva a entrar la tuerca moleteada.



4008 E/H



4008 B/S

3.3.2 Presión de la bomba de desgasificación

Instrumentos de medición: UMED, HMED o manómetro

Punto de medición: Parte hidráulica conector de medición D

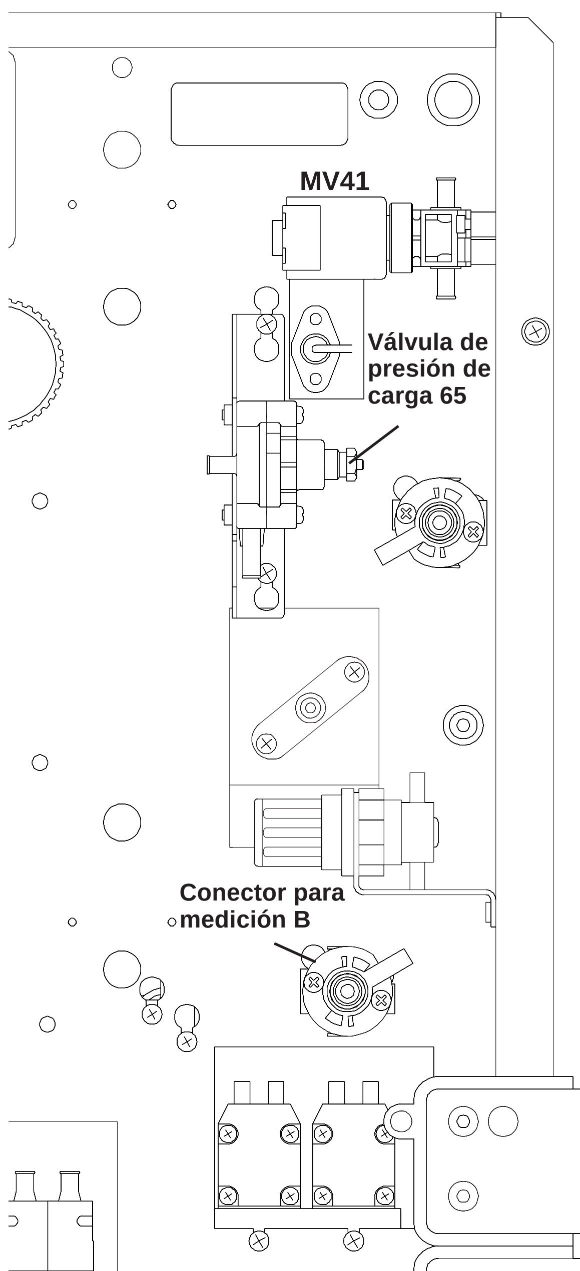
Prueba / ajuste:

– **Comprobación de la presión de entrada de bomba**
  Conecte el instrumento de medición al conector de medición D.
  Mida la presión de la bomba de desgasificación.
  Valor teórico de la presión de la bomba de desgasificación: –0,81 a –0,85 bar
  Si la presión de la bomba de desgasificación difiere del valor teórico, se debe ajustar.

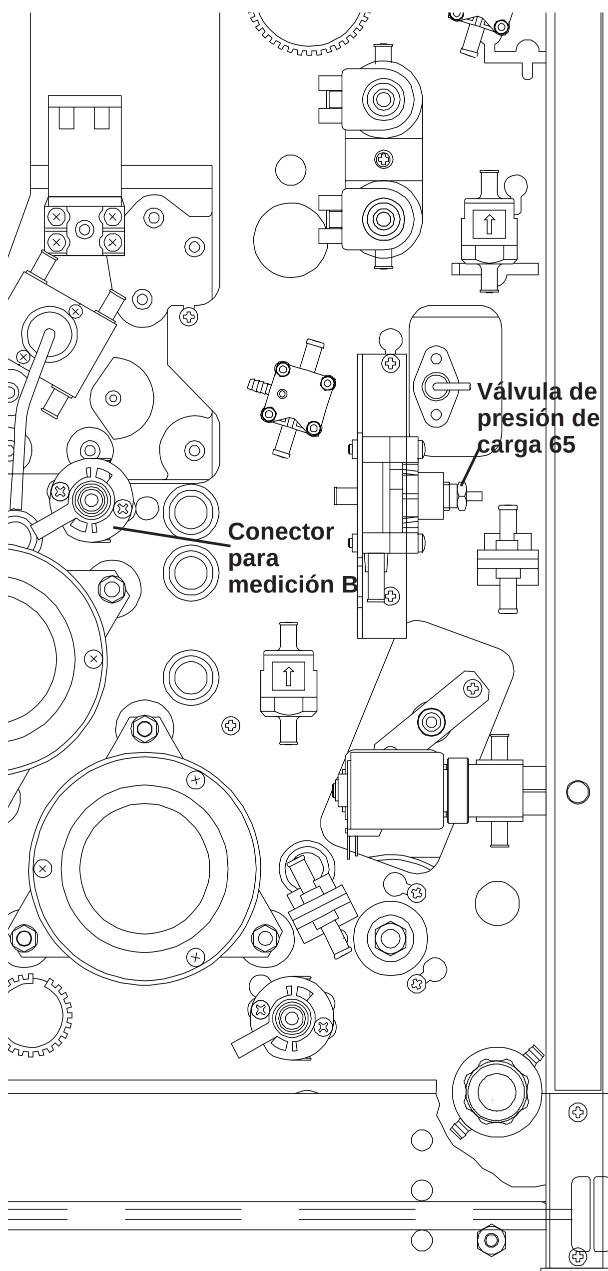
– **Ajuste de la presión de la bomba de desgasificación**
  Seleccione el punto **CAL. PRESION DE DESGASIFICACION** en el menú **CALIBRACION** y ejecútelo (➜ Calibración, capítulo 4, parte 7).



> **Nota**
> Si se modifica la presión de la bomba de desgasificación, se debe comprobar y reajustar eventualmente la presión de carga.



4008 E/H



4008 B/S

3.3.3 Presión de carga de la cámara de balance

Instrumentos de medición: UMED, HMED o manómetro

Punto de medición: Parte hidráulica conector de medición B

Prueba / ajuste:

– **Comprobación de la presión de carga de la cámara de balance**
  Conecte el instrumento de medición al conector de medición B.
  Mida la presión de carga de la cámara de balance.
  Valor teórico de la presión de carga de la cámara de balance: 1,2 – 1,3 bar
  Si la presión de carga de la cámara de balance difiere del valor teórico, se debe ajustar.

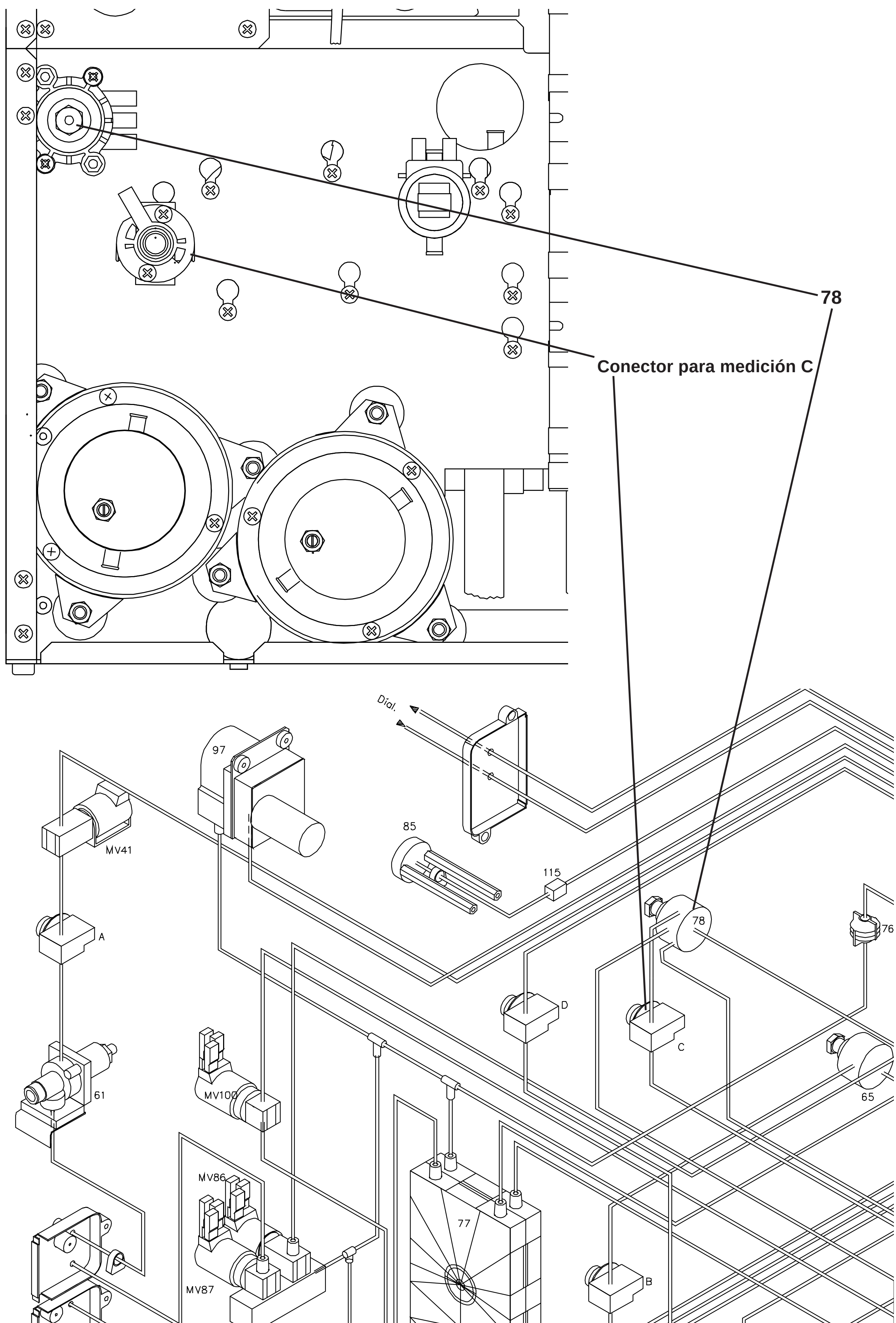
– **Ajuste de la presión de carga de la cámara de balance**
  Mediante la válvula de presión de carga (65), ajuste la presión de carga al valor teórico.
  La presión de carga aumenta cuando el tornillo de reglaje se gira hacia la derecha.



Nota
En la fase de llenado de la cámara de balance, la presión de carga cae a aprox. 1,0 bar.



Nota
Si se modifica la presión de carga de la cámara de balance, se debe comprobar y reajustar eventualmente la presión de la bomba de desgasificación.


78
Conector para medición C
Dial.
97
85
115
78
76
MV41
A
D
C
61
MV100
65
MV86
77
MV87
B

4008 E/H

3.3.4 Presión de la bomba de flujo

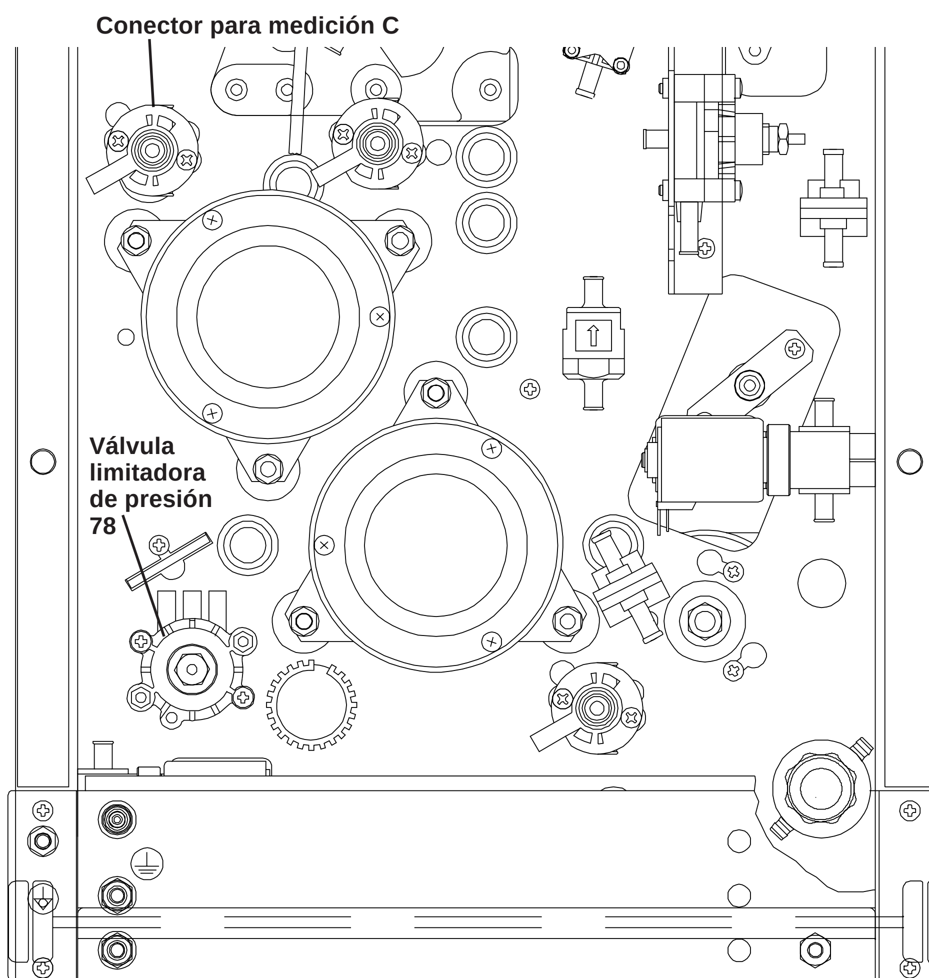
Instrumentos de medición: UMED, HMED o manómetro

Punto de medición: Parte hidráulica conector de medición C

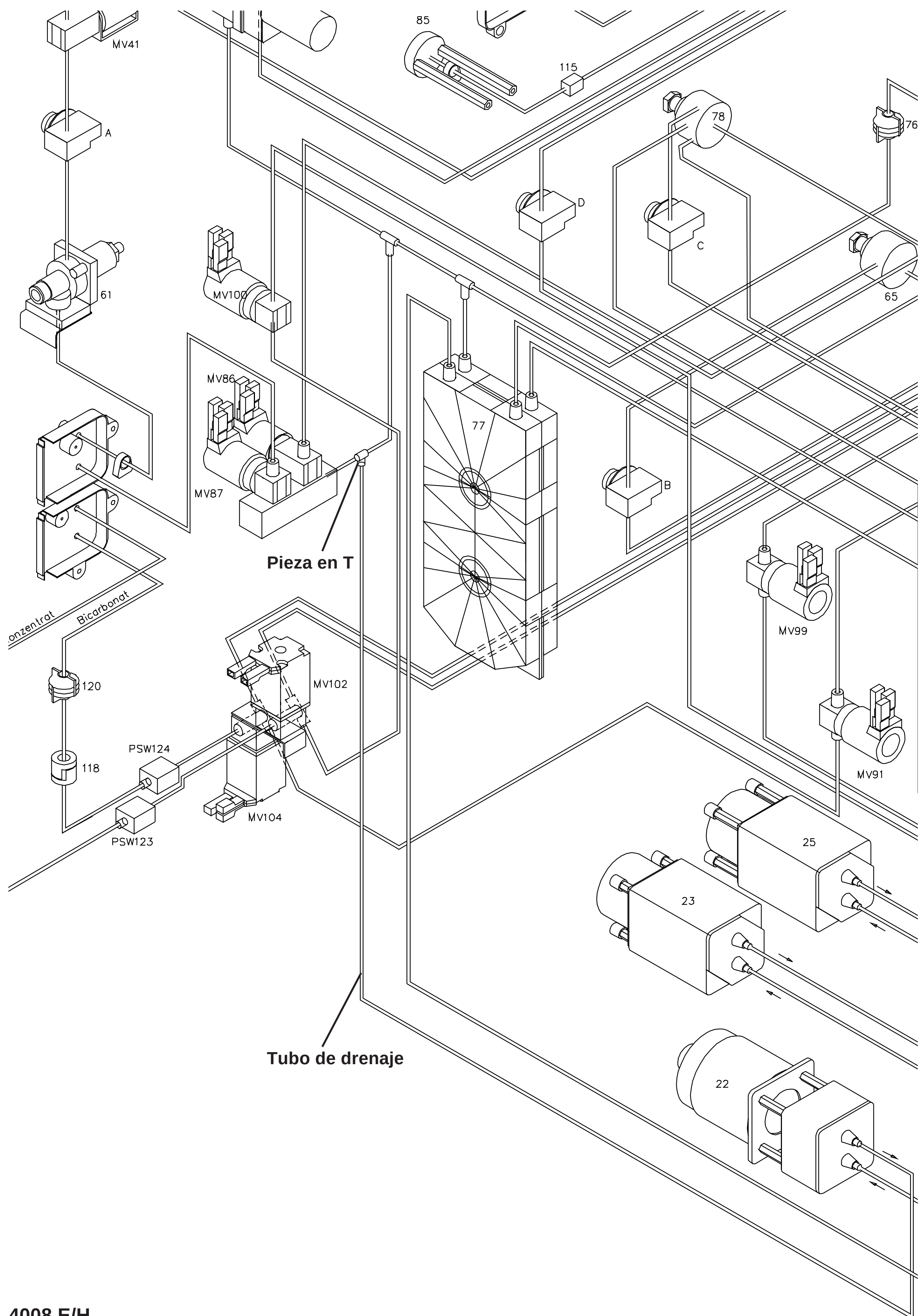
Condición: Flujo de l'quido dializante de 800 ml/min preseleccionado

Prueba / ajuste:

– **Comprobación de la presión de la bomba de flujo**
  Conecte el instrumento de medición al conector de medición C.
  Desactive la alimentación de agua. Alarma de falta de agua, la cámara de balance está parada.
  Mida la presión en la bomba de flujo.
  Valor teórico de la presión de la bomba de flujo: 1,9 – 2,1 bar
  Si la presión de la bomba de flujo difiere del valor teórico, se debe ajustar.
– **Ajuste de la presión de la bomba de flujo**
  Ajuste el valor teórico mediante la válvula limitadora de presión (78).



4008 B/S


MV41
85
115
A
78
76
D
C
61
MV100
65
MV86
77
MV87
B
Pieza en T
Konzentrat
Bicarbonat
MV99
MV102
120
PSW124
118
MV104
MV91
PSW123
25
23
Tubo de drenaje
22

4008 E/H

3.3.5 Volumen de la bomba de UF



Nota
Si utiliza la báscula para medir, asegúrase de que no está conectado el concentrado.

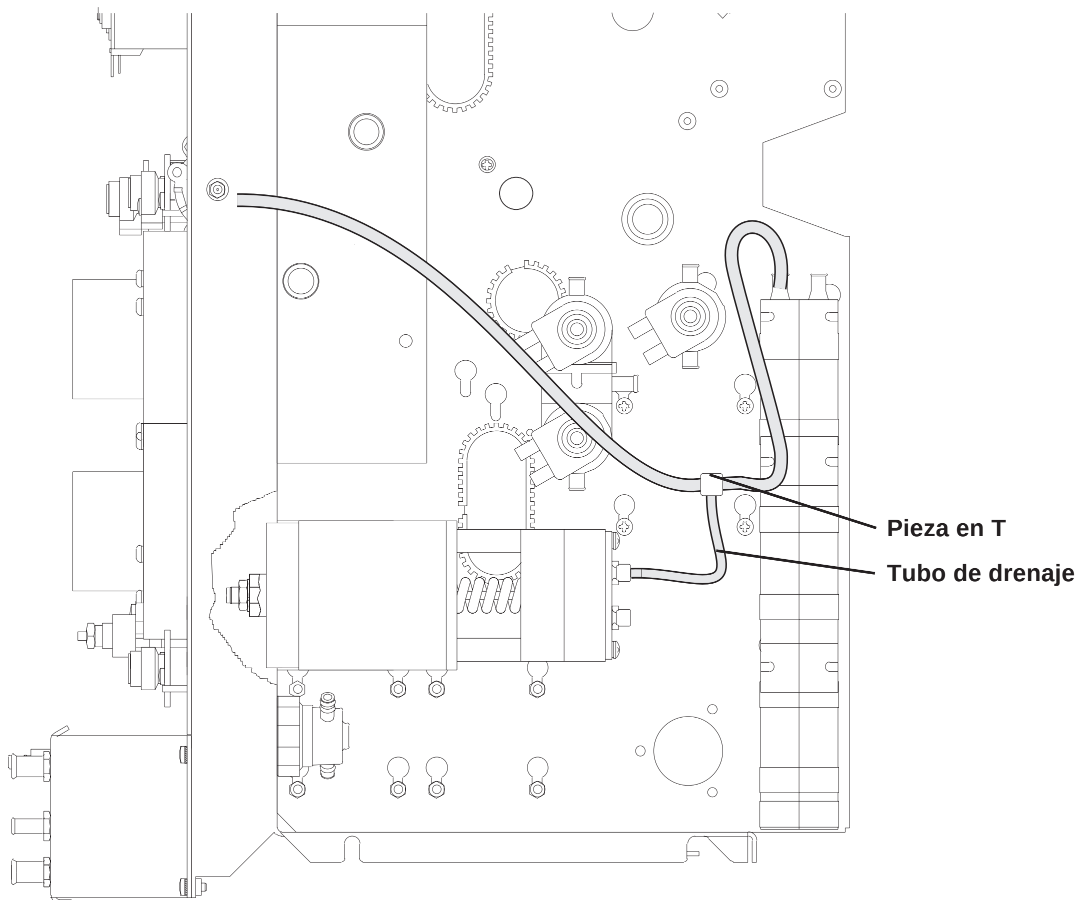
Instrumentos de medición: Báscula o probeta graduada, tolerancia ± 0,5 %

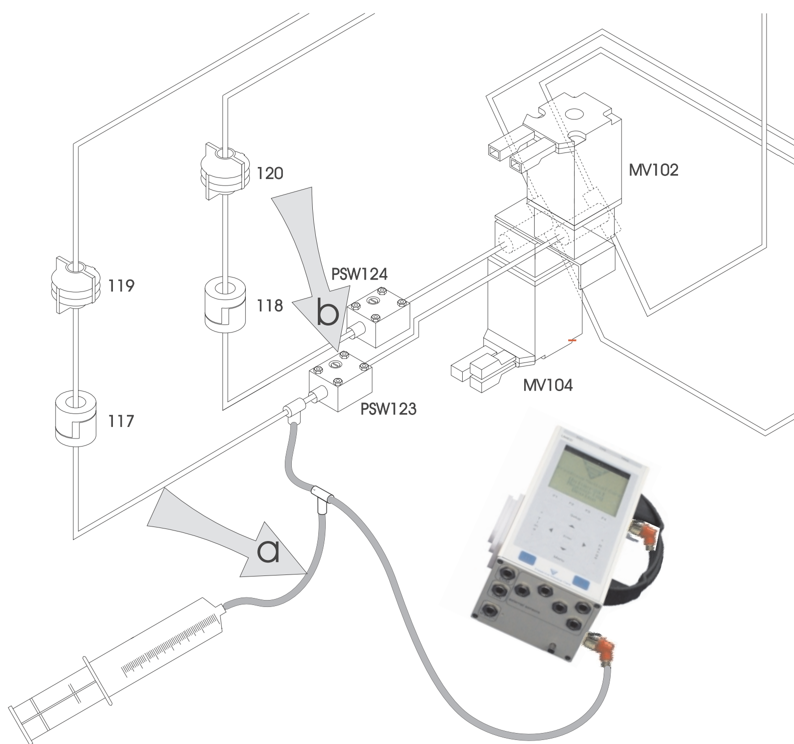
Punto de medición: Unidad hidráulica abierta

Condición: Programa de calibración seleccionado

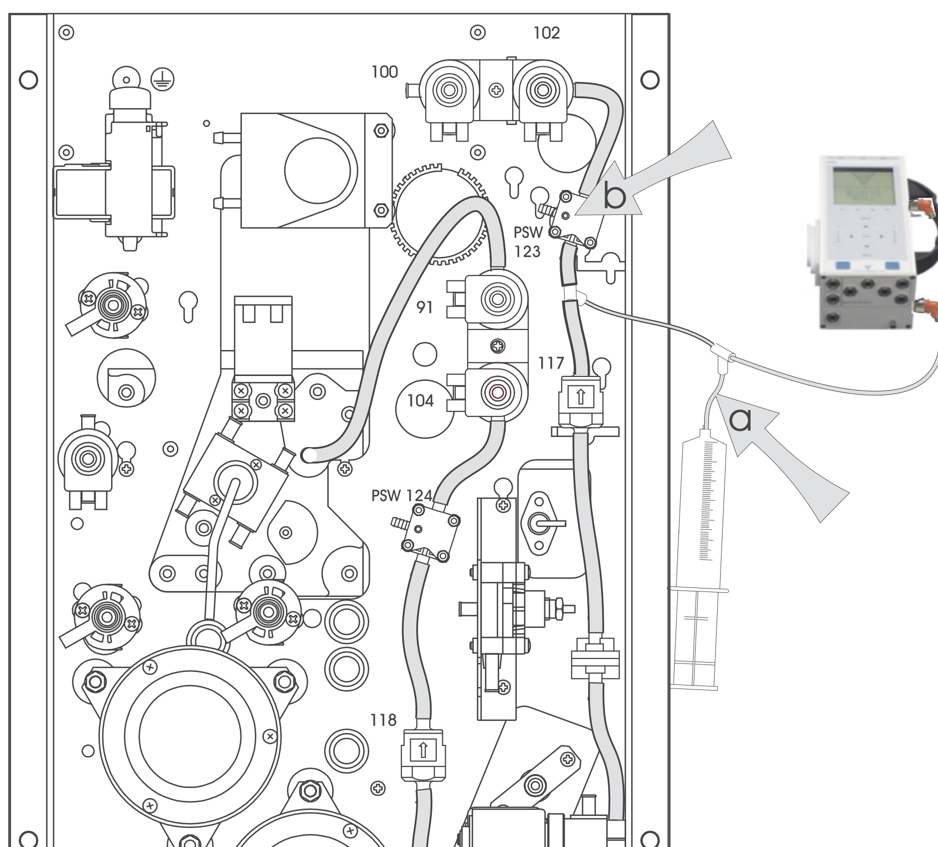
Prueba / ajuste:

– **Comprobación del volumen de la bomba de UF**
Separe el tubo de drenaje de la bomba de UF de la pieza en T (¡cerrar pieza en T!)
Ponga la manguera de drenaje en la probeta.
Seleccione el punto **ADJ. UF-PUMP VOLUME** en el menú **CALIBRACIÓN** y ejecútelo.
(➜ Calibración, capítulo 4, parte 6).
Valor teórico: Número de carreras en ml o mg ± 1 %
– **Ajuste de la bomba de UF**
Separe la tapa.
Afloje la contratuerca.
Modifique el volumen con el tornillo de reglaje (el volumen de embolada disminuye girando hacia la derecha y aumenta girando hacia la izquierda).
Vuelva a apretar la contratuerca.
Compruebe otra vez el volumen.





4008/E/H



4008 B/S

3.3.6 Presostato para el suministro centralizado de concentrado (SCC)

Instrumentos de medición: Disposición de medición como en el dibujo, UMED, HMED o manómetro (p.ej. 0 – 1 bar, precisión ± 1 %), jeringa

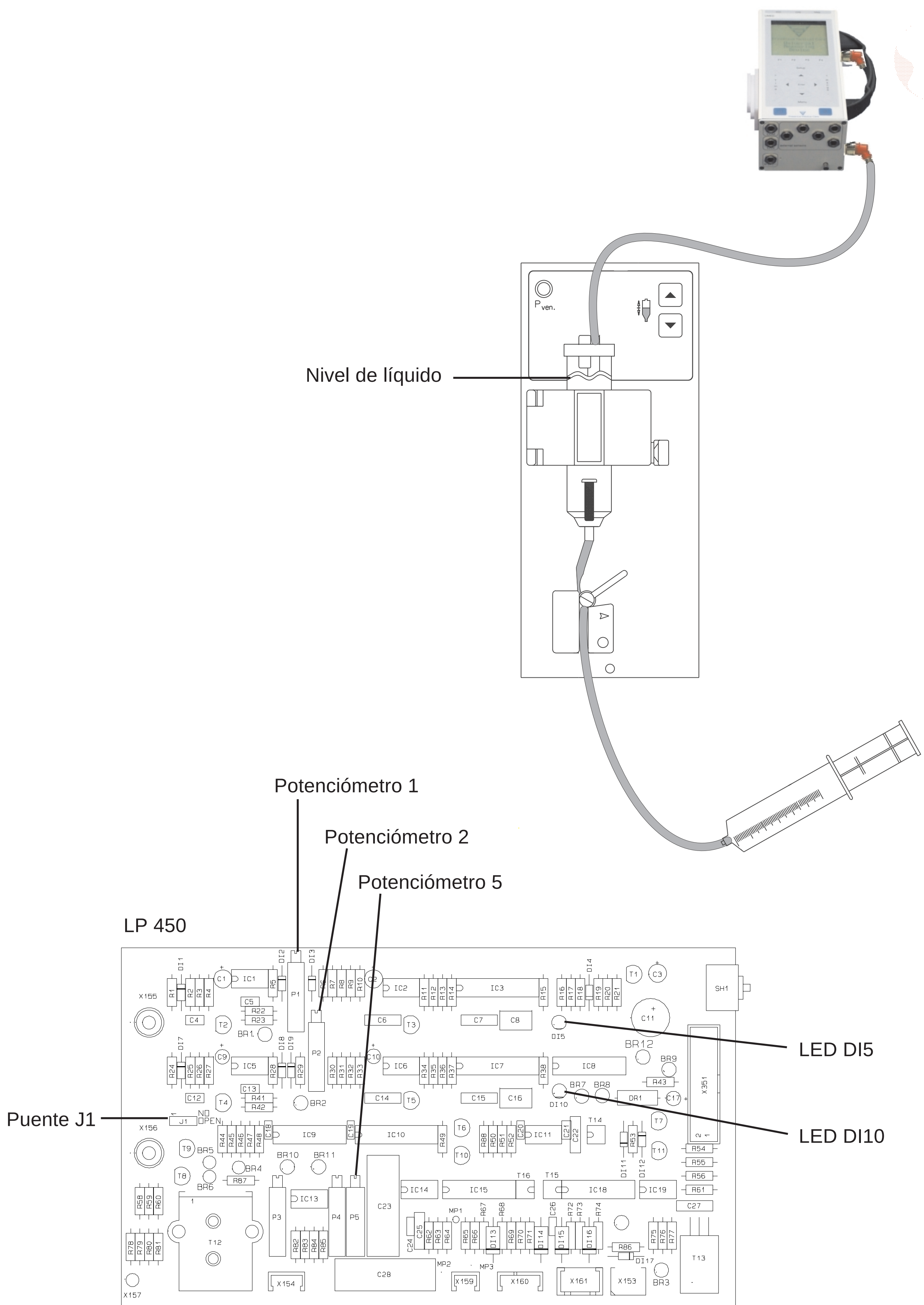
Punto de medición: Unidad hidráulica abierta

Condiciones: Los conectores SCC posición 121 y 122 deben estar sin presión.
Los tubos de los dispositivos de medición deberían ser lo más cortos posible.
Debe estar seleccionado el modo de servicio.

Prueba / ajuste:

- Conecte el dispositivo de medición según se muestra en la figura.
- Seleccione el punto de menú DIAGNÓSTICO:
  LECTURA DE ENTRADAS
  LECTURA DE ENTRADAS DIG.
  CPU1: LECTURA DE ENTRADAS DIG.
  E: CPU1_PSW_V102 o CPU1_PSW_V104
- Pulse la tecla **Silenciador** para activar el sonido de alarma (sin presión: sonido de alarma conectado).
- Las válvulas electromagnéticas 102 ó 104 respectivamente están cerradas en estos puntos de menú.
- Con la ayuda de la jeringa, forme una presión de 0,7 bar.
- Pince en **a** con una pinza arterial para que el presostato siga sometido a una presión de 0,7 bar.
- Compruebe el punto de cambio con la ayuda del sonido de alarma.
  Valores teóricos:
  Presostato Alcatel (código 674 322 1) (nuevo): 0,68 – 0,80 bar
  Presostato Delta, gris / negro (antiguo): 0,68 – 0,72 bar
  Si se desvía el punto de cambio, haga el ajuste en el tornillo de reglaje **b** (sin cargar mecánicamente el presostato).
- Una vez finalizado el ajuste, depresurice el dispositivo de medición y vuelva a comprobarlo. Si es necesario, repita el ajuste.

Con este ajuste, se comprueba al mismo tiempo la estanqueidad de las válvulas de retención 117 y 118 y de las válvulas electromagnéticas 102 y 104.



Pven.
Nivel de líquido
Potenciómetro 1
Potenciómetro 2
Potenciómetro 5
LP 450
LED DI5
LED DI10
Puente J1

3.4 Detector de aire

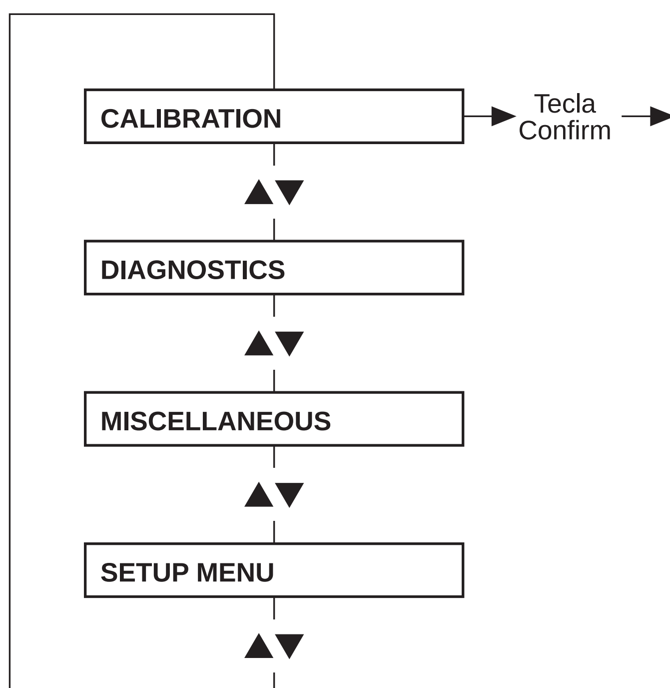
Instrumentos de medición: Util de medición como en el dibujo
UMED, HMED o manómetro, cazaburbujas, jeringa llena de agua desgasificada o solución salina

Punto de medición: Detector de aire

Prueba / ajuste:

– **Ajuste del detector ultrasónico**
  Coloque el util de medición antes de comprobar / ajustar el detector de aire. No coloque todavía la línea por el clamp.
  Puente J1 / LP 450 en posición de ajuste.
  Llene el cazaburbujas; el nivel de líquido debe estar ajustado en aprox. 10 mm por encima del límite superior del soporte del sensor.
  Gire el Potenciómetro 1 y el Potenciómetro 2 en LP 450 en el sentido de las agujas del reloj hasta que se apaguen LED DI5 y LED DI10 en la placa LP 450.
  Gire el Potenciómetro 1 / LP 450 *lentamente* (atención: constante de tiempo) hacia atrás hasta que se encienda LED DI5 en LP 450.
  Gire el Potenciómetro 2 / LP 450 *lentamente* (atención: constante de tiempo) hacia atrás hasta que se encienda LED DI10 en LP 450.
  Una vez ajustado, vuelva a conectar el puente J1 / LP 450 a la posición de funcionamiento.
– **Control**
  Bajar el nivel en el cazaburbujas: la alarma debe estar activada.
  Volver a subir el nivel en el cazaburbujas: debe se posible borrar la alarma, ambos LEDs apagados.
– **Comprobación del clamp venosa** (➜ fig. pág. 3-28)
  Coloque la línea en el clamp venoso.
  Abra el clamp y, con la ayuda de la jeringa, genere una presión de unos 2 bar.
  Cierre el clamp.
  La pérdida de presión no debe ser superior a 0,1 bar en 3 minutos.
– **Ajuste del detector óptico**
  Utilice filtro gris 640 560 1 de doble capa.
  Menú diagnóstico, lectura de entradas digitales CPU 1, punto I: CPU1_OD_IN
  Coloque filtro gris de doble capa, cierre la tapa.
  Gire el Potenciómetro P5 LP 450 lentamente hacia la derecha hasta que se visualice 1111 en la pantalla de UF.
  Gire el Potenciómetro P5 lentamente hacia la izquierda hasta que la indicación visualizada cambie a 0000, luego siga girando media vuelta hacia la izquierda.
  Evite la incidencia de luz de fuentes externas.

4 Programa de calibración



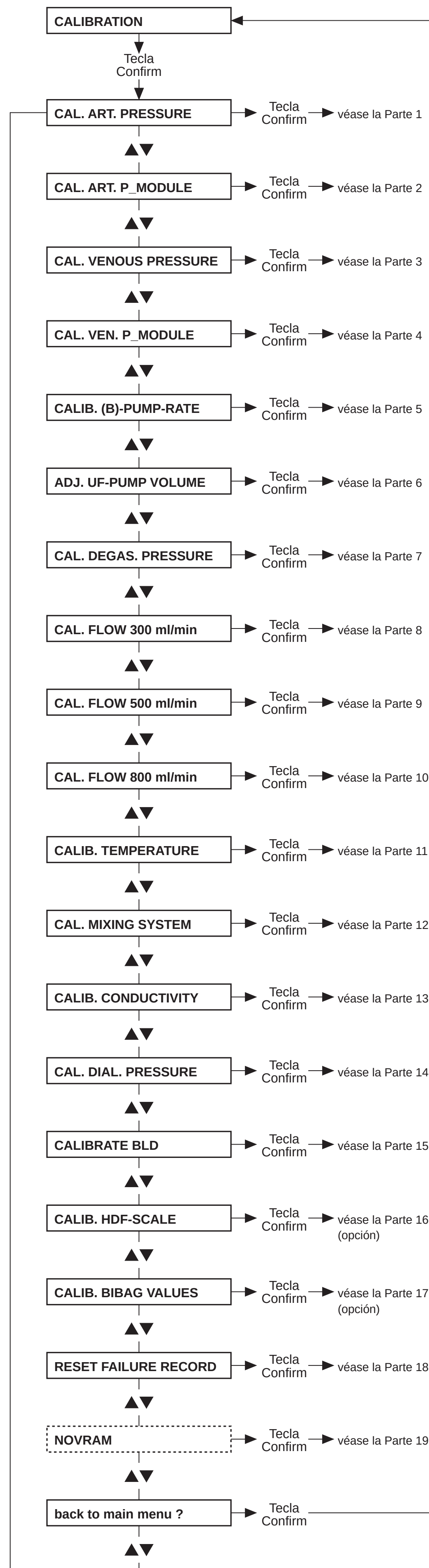
Ajustes que se realizan sin visualización de menú:

Los programas de Calibración, Diagnóstico, Setup y Misceláneas en las máquinas 4008 / E / B y 4008 H / S utilizan teclas diferentes en algunos casos.

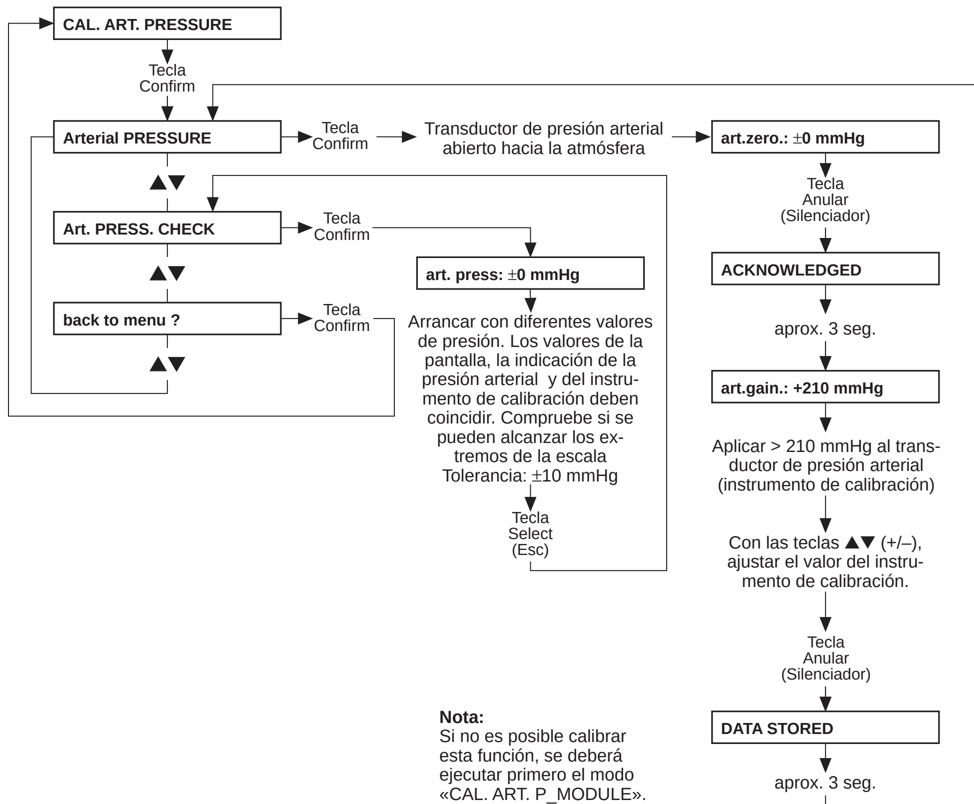
Función	4008 E/B	4008 H/S
Hojear puntos de menú	▲▼	▲▼
Seleccionar un punto de menú	Confirm.	Confirm.
Modificar valores y funciones en los menús	▲▼	+/–
Almacenar los valores modificados	Anular	Silenciador
Salir de un menú sin almacenar los datos	Select	Esc

En la descripción de las secuencias, las teclas que son distintas para 4008 H/S se indican entre paréntesis.

- **Menú principal**



- **Parte 1: Calibración Presión Arterial**

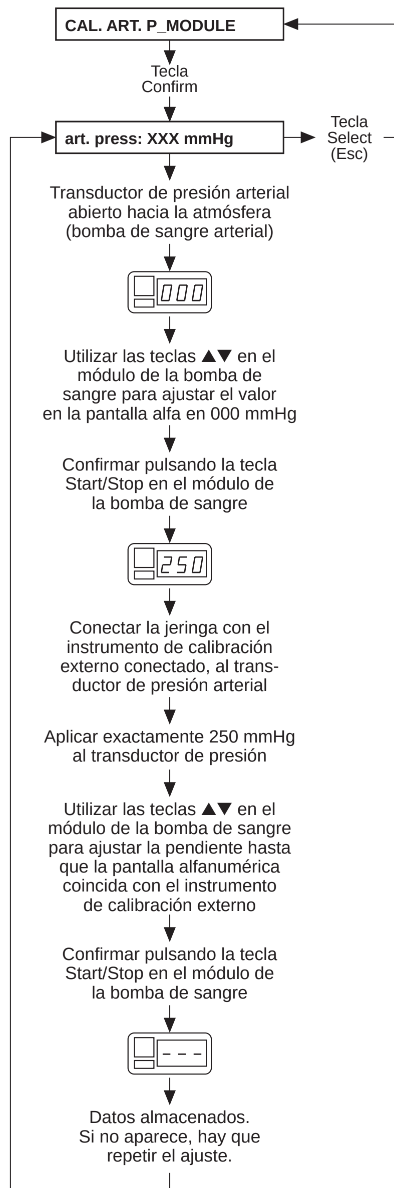




Nota
Precisión del manómetro: ± 1 % del valor de medición.

- **Parte 2: Calibración de la presión en la bomba de sangre arterial**

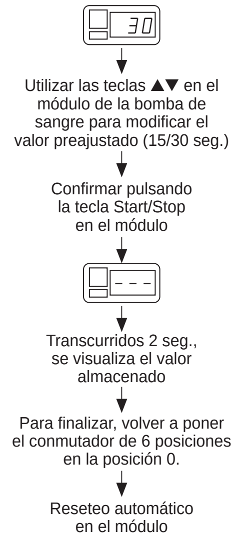
Ponga el conmutador de 6 posiciones en el módulo (LP 624, pos. 1) en la posición F.
Si aparece el mensaje de error E02 en la pantalla de la bomba de sangre, pulse la tecla **Start/Stop** para resetear.



Para finalizar, volver a poner el conmutador de 6 posiciones en la posición 0.

- **Sin visualización de menú: Ajuste de la alarma de parada de la bomba de sangre (bomba de sangre o bomba de HDF)**

  Ponga el conmutador de 6 posiciones en el módulo (LP 624, pos. 1) en la posición B.
  Si aparece el mensaje de error E02 en la pantalla de la bomba de sangre, pulse la tecla **Start/Stop** para resetear.



- **Parte 3: Calibración de la presión venosa**

CAL. VENOUS PRESSURE

Tecla Select (Esc)

Tecla Confirm

Venous PRESSURE → Tecla Confirm → ven.zero.: ±0 mmHg → Tecla Select (Esc)

▲▼

Ven. PRESS. CHECK → Tecla Confirm → ven.press: ±0 mmHg

Tecla Select (Esc)

▲▼

back to menu ? → Tecla Confirm

▲▼

Arrancar con diferentes valores de presión.Los valores de la pantalla, la indicación de la presión venosa y del instrumento de calibración deben coincidir. Compruebe si se pueden alcanzar los extremos de la escala Tolerancia: ± 10 mmHg

Tecla Select

Transductor de presión venosa en el detector de aire abierto hacia la atmósfera

Tecla Anular (Silenciador)

ACKNOWLEDGED

aprox. 3 seg.

ven.gain.: + 500 mmHg

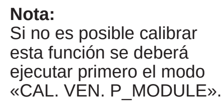
Conectar instrumento de calibración externo

Aplicar ≤ 500 mmHg al transductor de presión venosa. Hacer la lectura del instrumento de calibración externo y ajustar el valor en la pantalla utilizando las teclas ▲▼ (+/–).

Tecla Anular (Silenciador)

DATA STORED

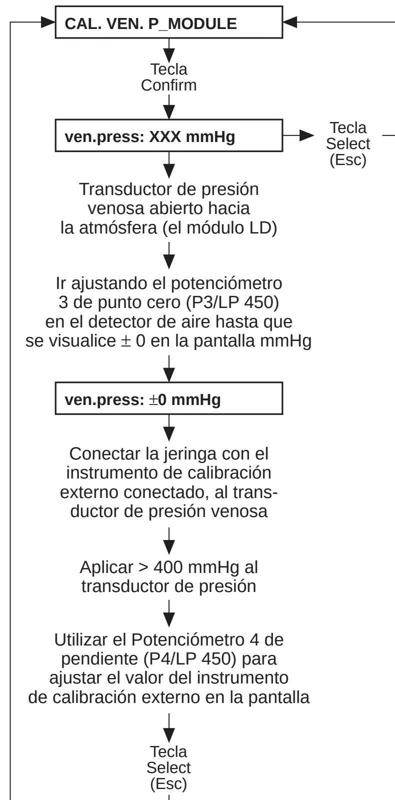
aprox. 3 seg.


Nota:
Si no es posible calibrar esta función se deberá ejecutar primero el modo «CAL. VEN. P_MODULE».



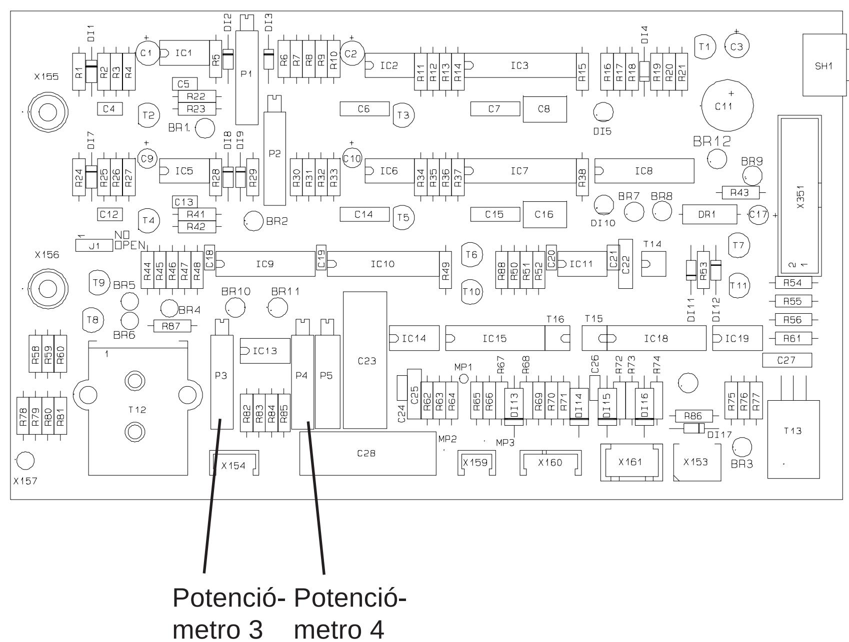
Nota
Precisión del manómetro: ± 1 % del valor de medición.

- **Parte 4: Calibración – medición de la presión venosa en el detector de aire**

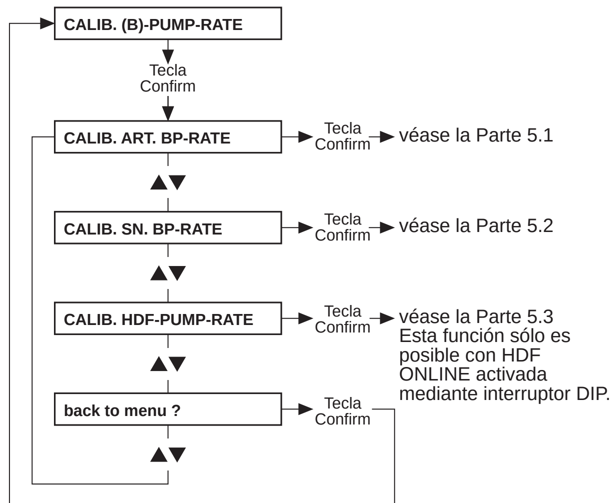


Nota:
Comprobar el punto cero y la pendiente, si fuera necesario, repetir el proceso.

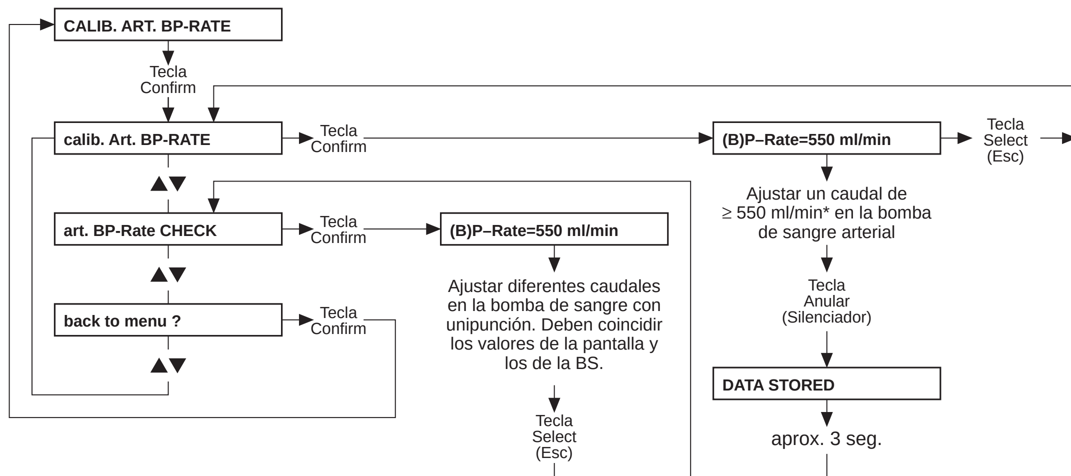
LP 450



- **Parte 5: Calibración de los caudales de la bomba de sangre**



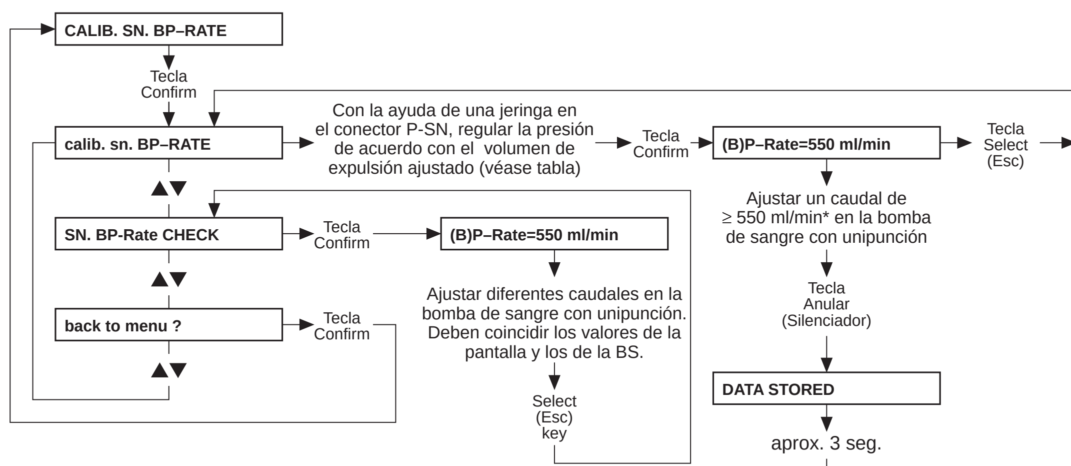
• Parte 5.1: Calibración de la bomba de sangre arterial



Nota: Antes de proceder al ajuste, regular el diámetro del tubo en 8 mm.

* La tasa de la BS de 550 ml/min es un valor por defecto. Se puede modificar utilizando las teclas ▲▼ (+/–) .

• Parte 5.2: Calibración de la tasa de la bomba de sangre con unipunción



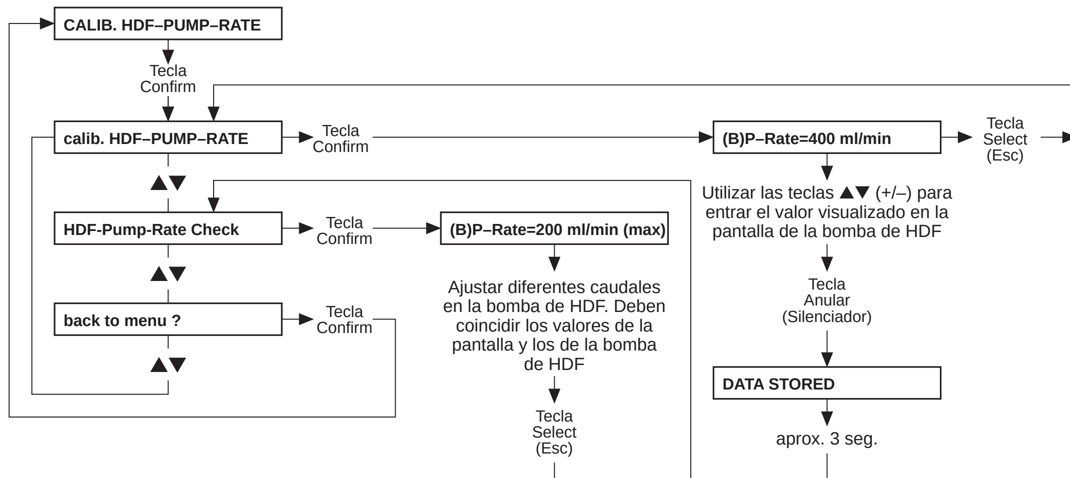
Nota: Antes de proceder al ajuste, regular el diámetro del tubo en 8 mm.

* El caudal de la BS de 550 ml/min es un valor por defecto. Se puede modificar utilizando las teclas ▲▼ (+/–).

Bomba con unipunción: punto de conmutación inferior fijo de 75 mmHg

Volumen de expulsión (ml)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Punto de conmutación superior (mmHg) ± 7 mmHg	110	130	150	172	195	219	244	270	299

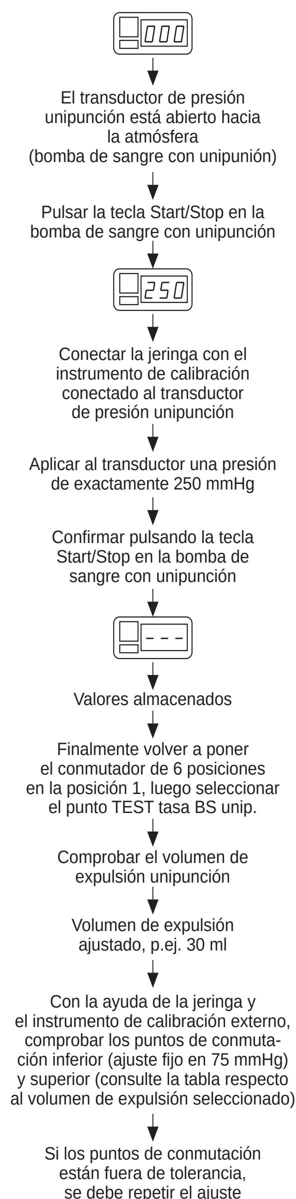
- **Parte 5.3: Calibración de la bomba de HDF ONLINE**



Nota: Esta función sólo es posible cuando HDF ONLINE está activada por el interruptor DIP.

- **Sin visualización de menú: Calibración de la bomba de sangre con unipunción (presión unipunción)**

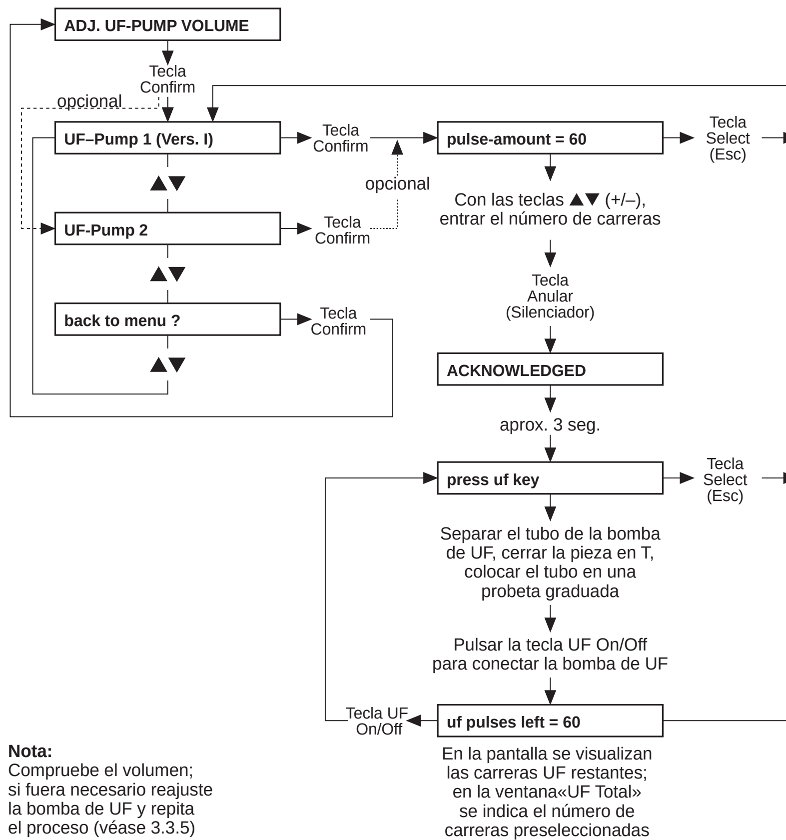
Ajuste el conmutador de 6 posiciones en el módulo (LP 624, pos. 1) en la posición F.
Si aparece el mensaje de error E02 en la pantalla de la bomba de sangre, pulse la tecla **Start/Stop** para resetear.



Bomba con unipunción: punto de conmutación inferior fijo de 75 mmHg

Volumen de expulsión (ml)	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Punto de conmutación superior (mmHg) ± 7 mmHg	110	130	150	172	195	219	244	270	299

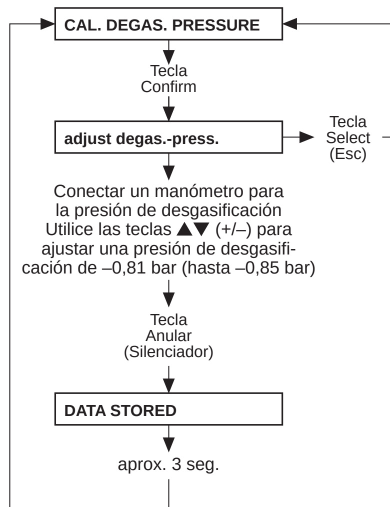
- **Parte 6: Medición del volumen de las bombas de UF**





Nota
Precisión de la probeta graduada: ± 0,5 %.

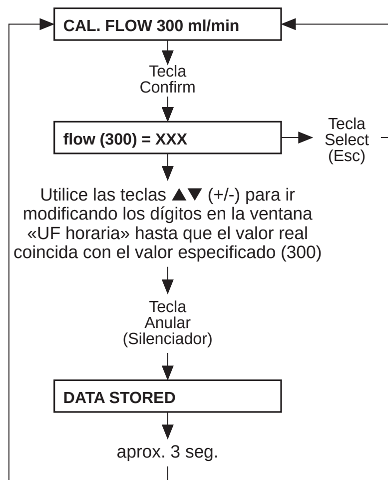
- **Parte 7: Calibración de la presión de desgasificación**



Pueden aparecer las informaciones
- Programa de llenado activado
- Conectar flujo.

Véase también 3.3.2 Presión de la bomba de desgasificación

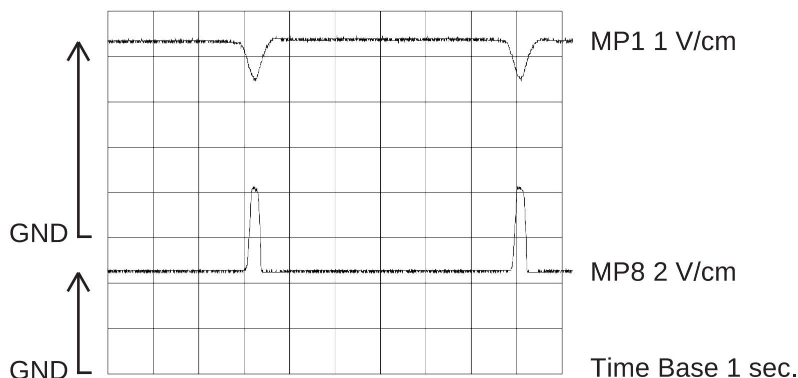
- **Parte 8: Flujo 300 ml/min**



Nota importante:
Si no se pueden ajustar los flujos 300 – 500 – 800 o si tras «Calibrate Flow» hay problemas con alarmas de flujo, la causa puede ser el ajuste del pulso de aumento de corriente.

Ajuste del pulso de aumento de corriente

– Seleccione «Calibrate Flow 300 ml/min», display: flujo (300) = XXX
– El flujo real XXX debe ser aprox. 300; si no fuera así, utilice las teclas ▲ y ▼ (+/-) para corregirlo.
– Conecte el oscilocopio en MP8 y MP1, masa MP7 en la LP 634. Ajuste el pulso de aumento de corriente con P1, de acuerdo con la figura siguiente. El flujo real indicado (XXX) debe mantenerse en aprox. 300; si fuera preciso, haga un reajuste utilizando las teclas ▲ y ▼ (+/-).



Ajuste alternativo del aumento de corriente (cuando no se dispone de oscilocopio):

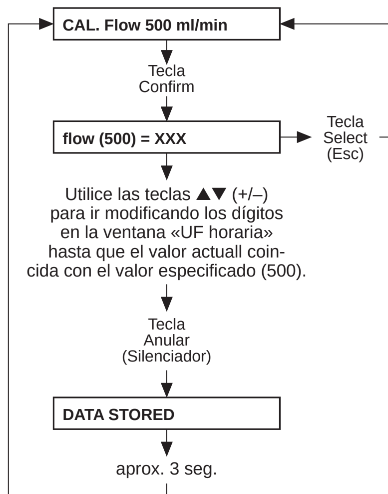
– Seleccione «Calibrate Flow 300 ml/min».
– La máquina puede reaccionar de dos maneras diferentes:

1º La máquina funciona con conmutaciones regulares de la cámara de balance.
Display: Flujo (300) = XXX
  – Si fuera preciso, utilice las teclas ▲ y ▼ para corregir el flujo hasta que se visualice aprox. 300 para el flujo real.
  – Gire el potenciómetro P1 en el sentido contrario a las agujas del reloj (espere como mínimo 10 segundos después de cada vuelta), hasta que la máquina conmute al «Ciclo propio«.
  – Display: Flujo (300) = 147
  – Luego gire el potenciómetro P1 en el sentido de las agujas del reloj (espere como mínimo 10 segundos después de cada media vuelta), hasta que el flujo real visualizado sea otra vez aprox. 300.
  – Gire el potenciómetro P1 dos vueltas más en el sentido de las agujas del reloj.

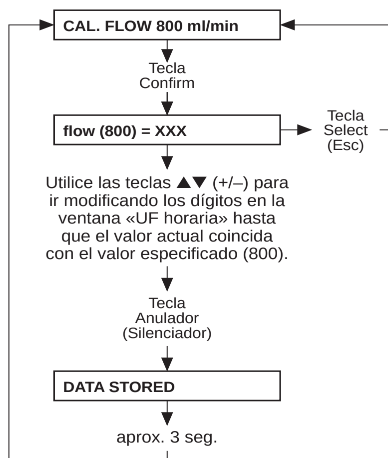
2º La máquina está en «Ciclo propio«.
Display: Flujo (300) = 147
  – Gire el potenciómetro P1 en el sentido de las agujas del reloj (espere aprox. 10 segundos después de cada vuelta), hasta que la máquina cambie del «Ciclo propio» a la conmutación regular de la cámara de balance.
  – Display: Flujo (300) = XXX
  – Si fuera preciso, utilice las teclas ▲ y ▼ para corregir el flujo hasta que se visualice aprox. 300 para el flujo actual.
  – Gire el potenciómetro P1 en el sentido contrario a las agujas del reloj (espere como mínimo 10 segundos después de cada vuelta), hasta que la máquina conmute al «Ciclo propio».
  – Display: Flujo (300) = 147
  – Luego gire el potenciómetro P1 en el sentido de las agujas del reloj (espere como mínimo 10 segundos después de cada media vuelta), hasta que el flujo actual visualizado sea otra vez aprox. 300.
  – Gire el potenciómetro P1 dos vueltas más en el sentido de las agujas del reloj.

Una vez ajustado el pulso de aumento de corriente, se deben comprobar los ajustes de flujo 300/500/800 y reajustarlos si fuera necesario.

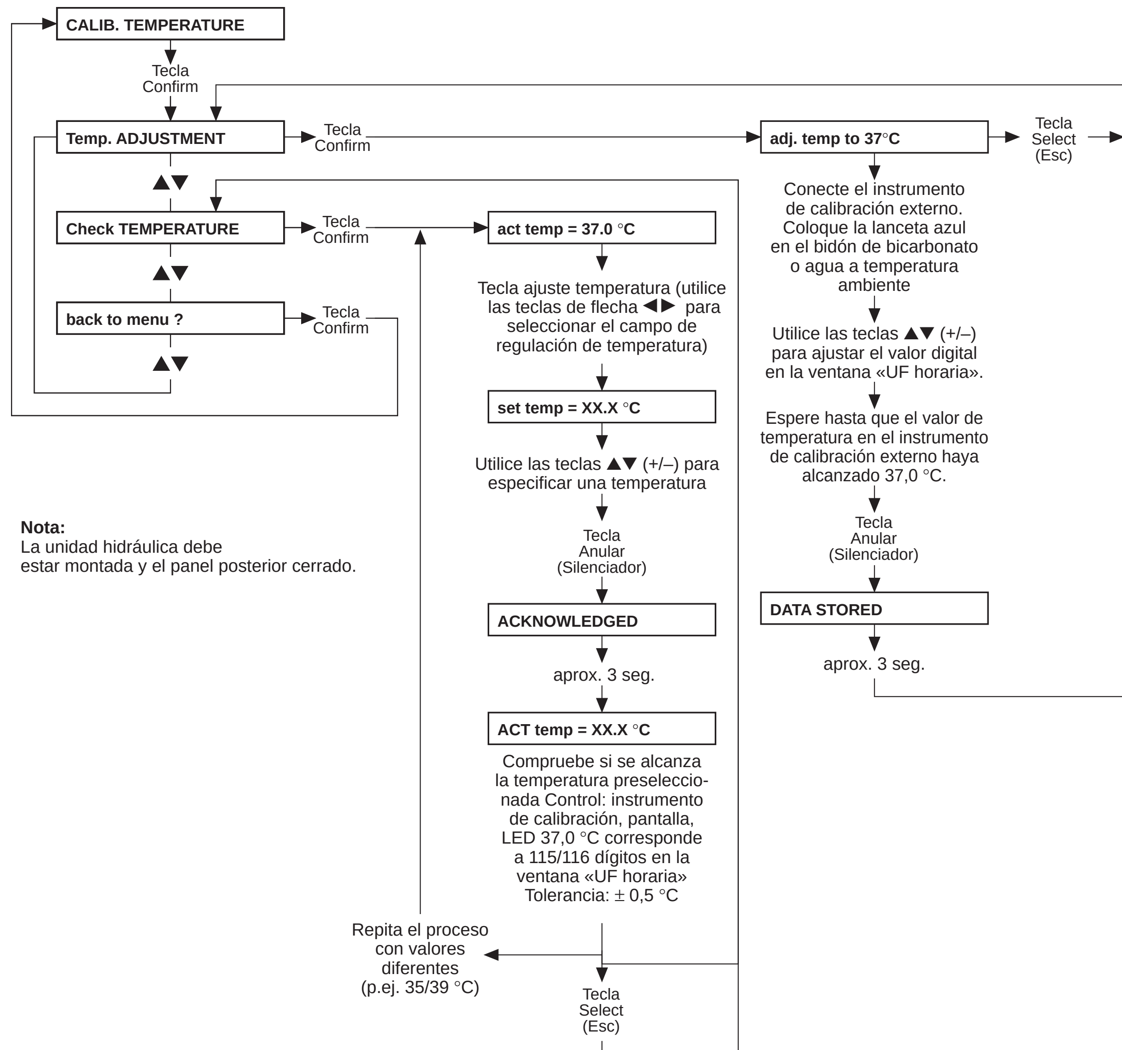
- **Parte 9: Calibración del flujo 500 ml/min**



- **Parte 10: Flujo 800 ml/min**



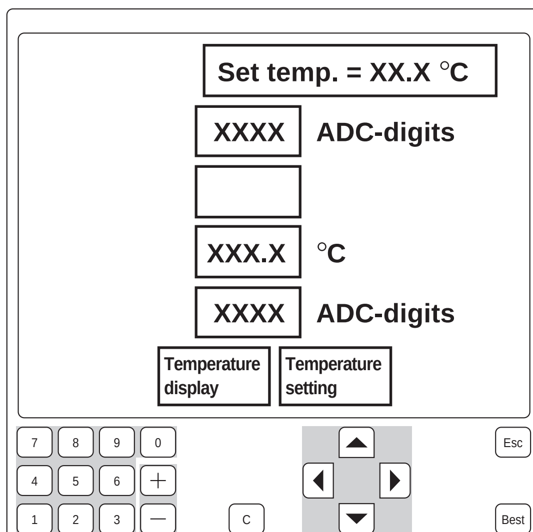
● Parte 11: Calibración de la temperatura del líquido dializante



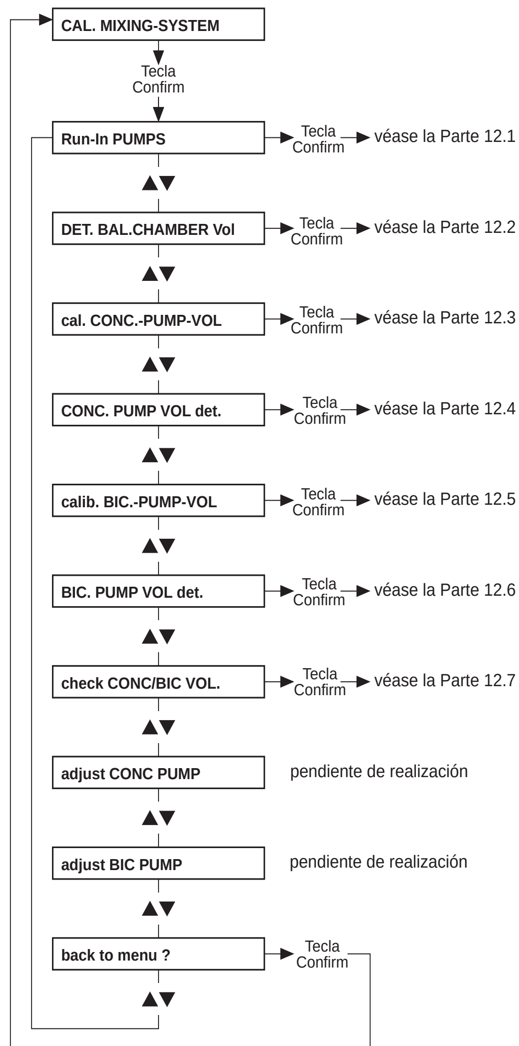


Nota
Precisión del instrumento de medición: ± 0,2 °C.

4008 H/S:

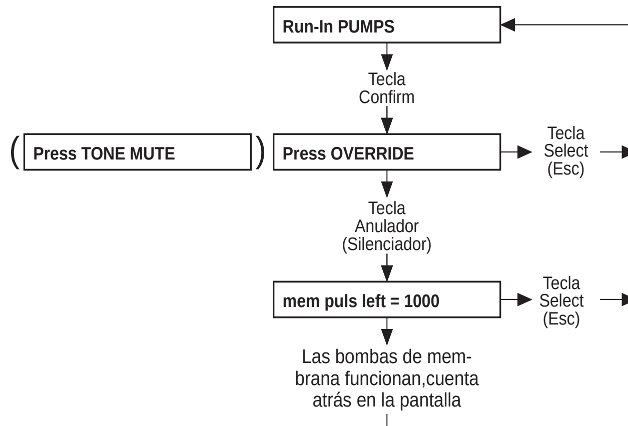


- **Parte 12: Calibración del sistema de dilución**

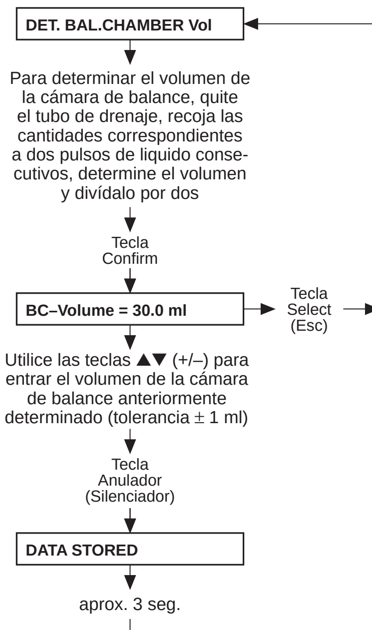


- **Parte 12.1: Puesta en marcha de las bombas de membrana**

Las lancetas de concentrado están colocadas en un recipiente con agua.



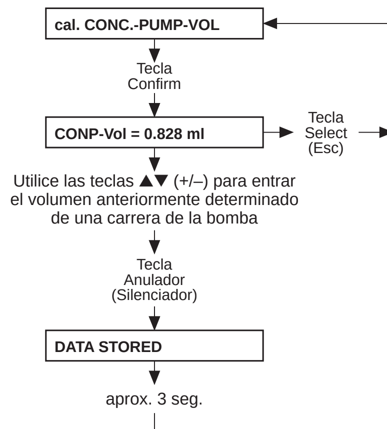
- **Parte 12.2: Determinación del volumen de la cámara de balances**





> **Nota**
> Precisión de la probeta graduada: ± 0,5 %.

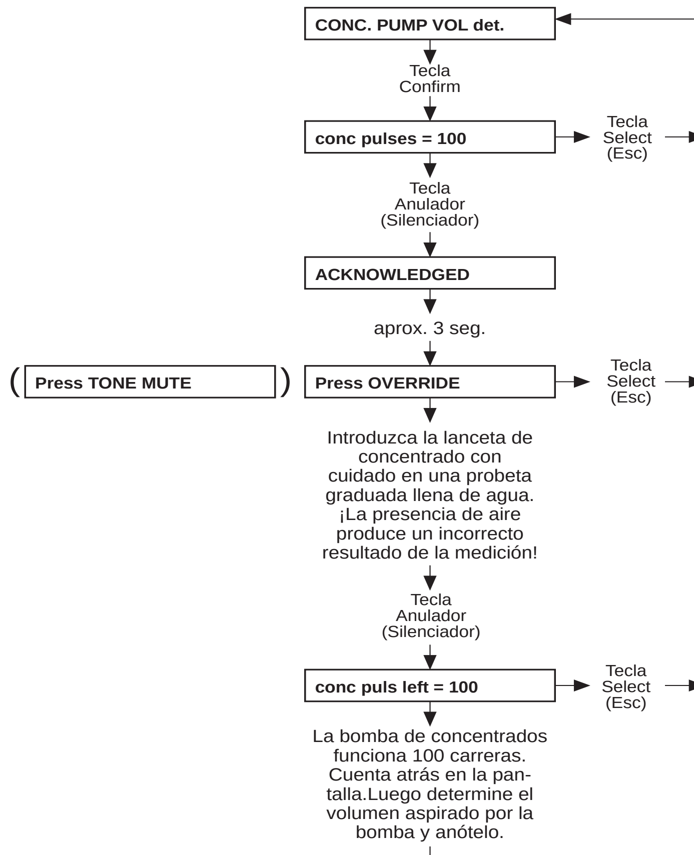
- **Parte 12.3 Calibración de la carrera de la bomba de concentrados**





Nota
Precisión de la probeta graduada: ± 0,5 %.

• Parte 12.4: Medición del volumen de la bomba de concentrado



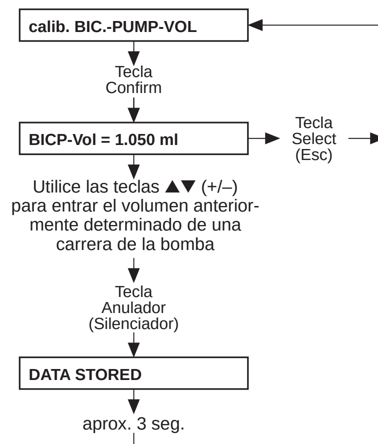
Notas:
Las 100 carreras corresponden al ajuste en fábrica. Puede modificarlo con las teclas ▲▼ (+/–) (según la probeta graduada utilizada). Sin embargo, cuando se vuelva a seleccionar a partir de «CAL. MIXING-SYSTEM» se visualizará otra vez el ajuste de fábrica en la pantalla.

Compruebe el volumen y repita el proceso si fuera preciso.



Nota
Precisión de la probeta graduada: ± 0,5 %.

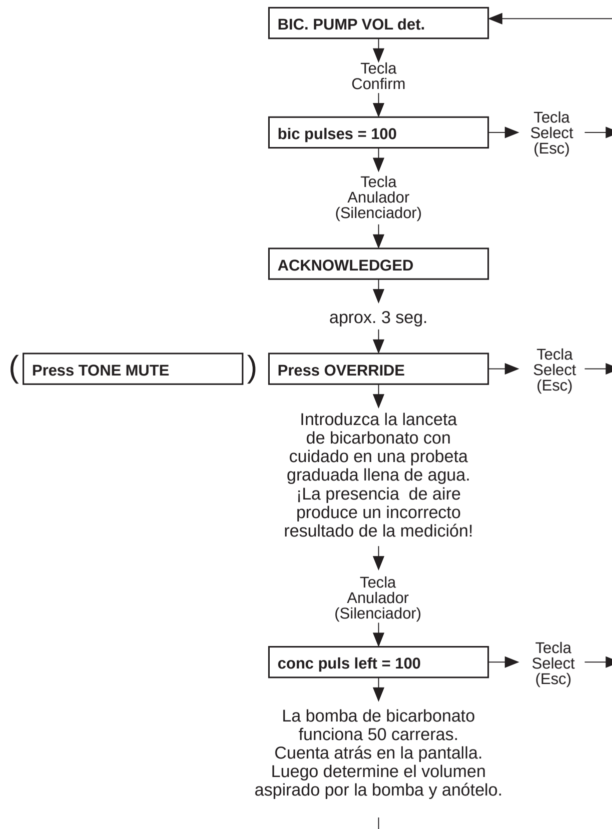
- **Parte 12.5: Calibración de la carrera de la bomba de bicarbonato**





Nota
Precisión de la probeta graduada: ± 0,5 %.

● Parte 12.6: Medición del volumen de la bomba de bicarbonato



Notas:

Las 50 carreras corresponden al ajuste en fábrica. Puede modificarlo con las teclas ▲▼ (+/–) (según la probeta graduada utilizada). Sin embargo, cuando se vuelva a seleccionar a partir de «CAL. MIXING SYSTEM» se visualizará otra vez el ajuste de fábrica en la pantalla.

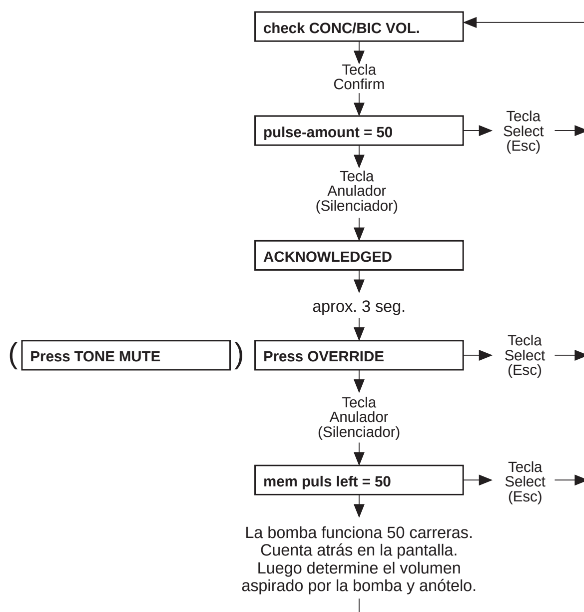
Compruebe el volumen y repita el proceso si fuera necesario.



Nota
Precisión de la probeta graduada: ± 0,5 %.

- **Parte 12.7: Comprobación de los volúmenes respectivos de concentrado y bicarbonato**

La lanceta de bicarbonato está introducida en un recipiente con agua.



Control de la proporción de mezcla

Notas:

Este test permite comprobar los volúmenes de las bombas de concentrado y de bicarbonato respectivamente, de acuerdo con los parámetros introducidos del sistema de mezcla (proporción de mezcla, volumen CB, volúmenes de las bombas de concentrado y bicarbonato).

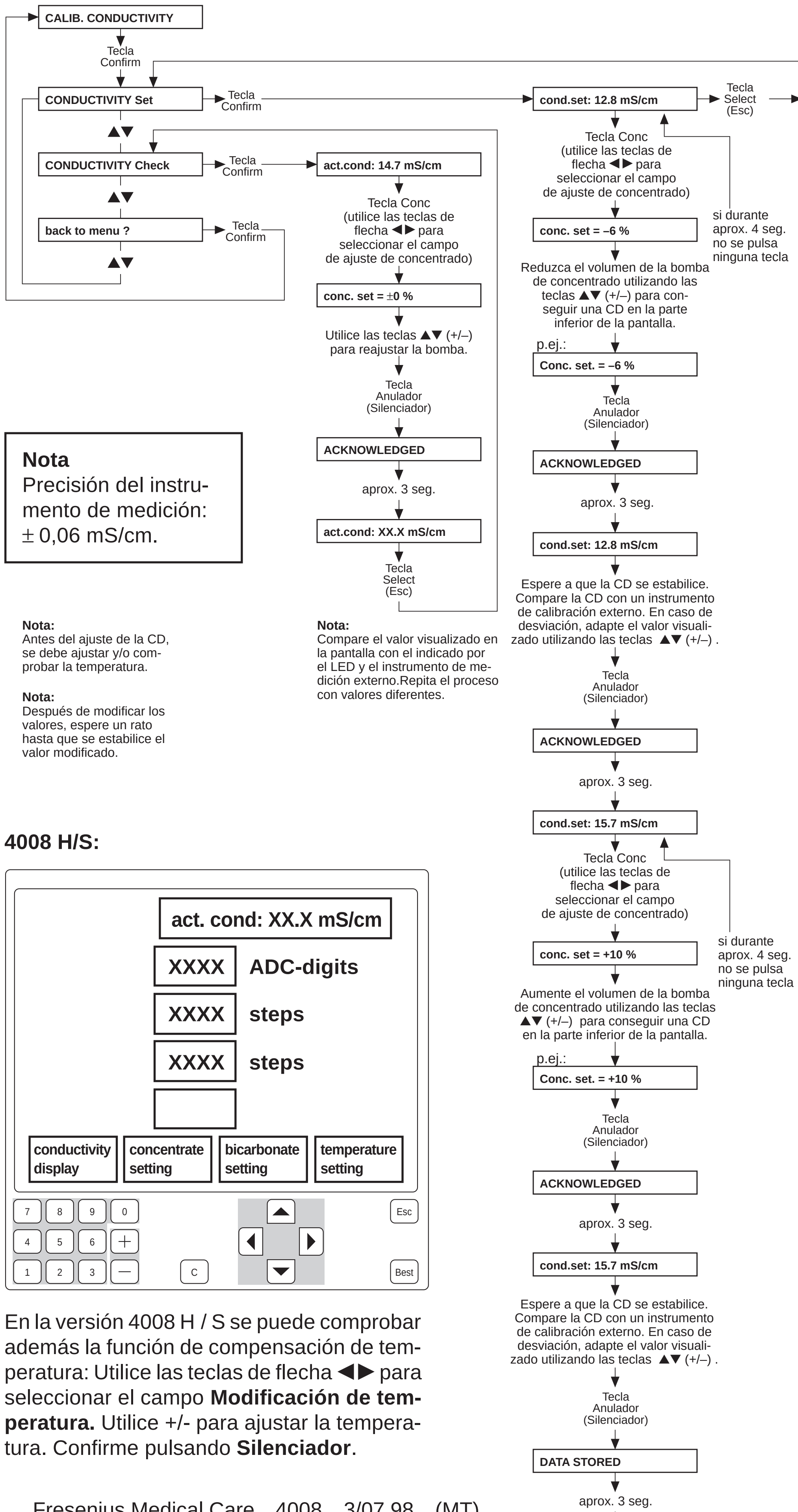
Se acciona la bomba cuya lanceta de concentrado está levantada

Las 50 carreras corresponden al ajuste en fábrica. Puede modificarlo con las teclas ▲▼ (+/–) (según la probeta graduada utilizada). Sin embargo, cuando se vuelva a seleccionar a partir de «CAL. MIXING SYSTEM» se visualizará otra vez el ajuste de fábrica en la pantalla.



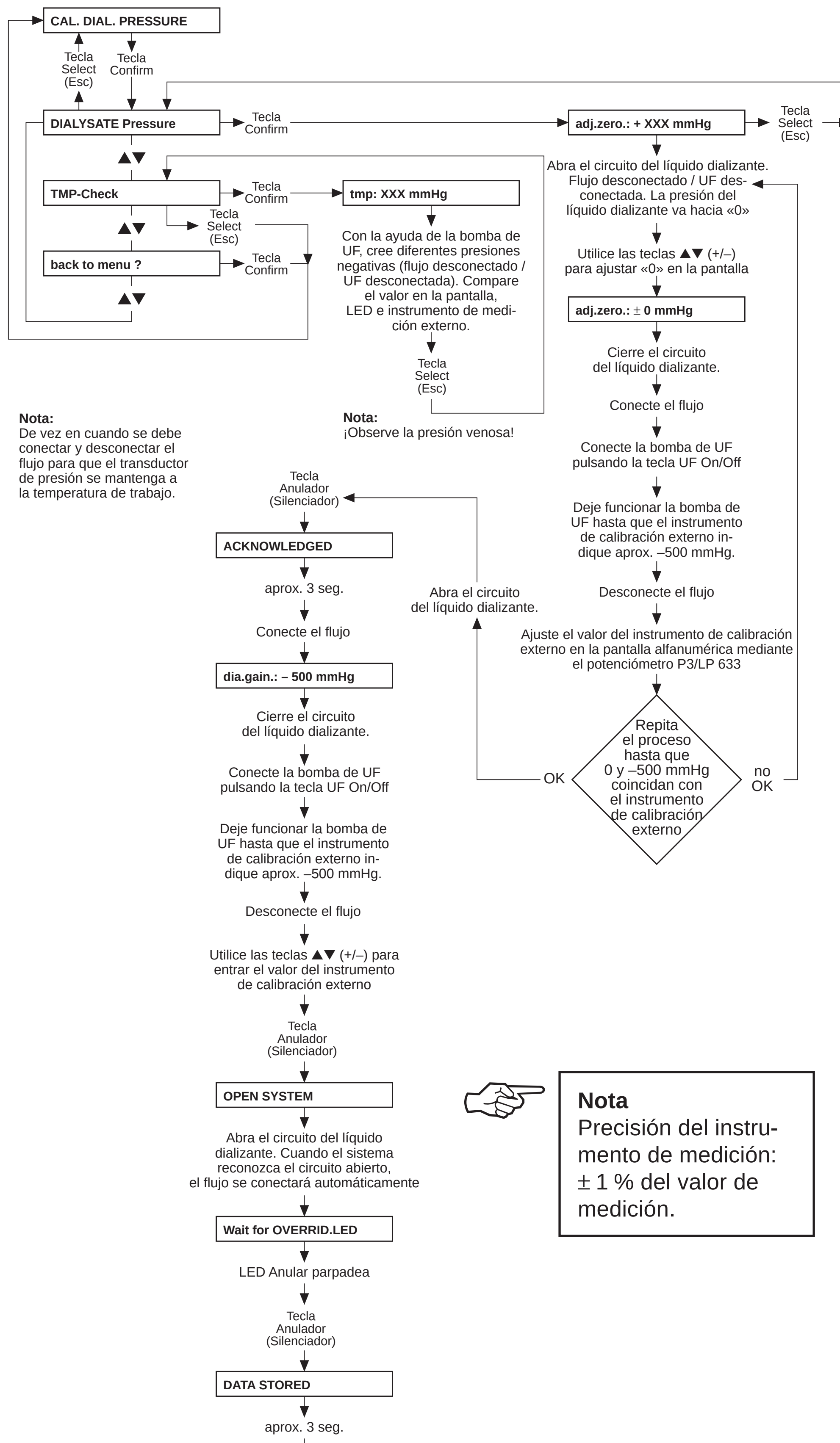
Nota
Precisión de la probeta graduada: ± 0,5 %.

● Parte 13: Calibración de la conductividad (los valores indicados son ejemplos)



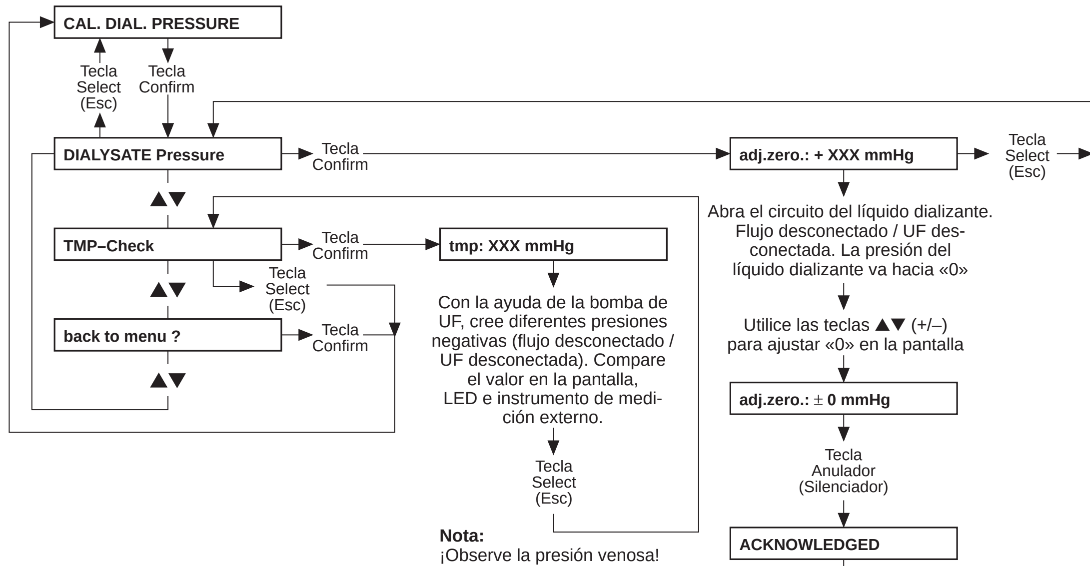
En la versión 4008 H / S se puede comprobar además la función de compensación de temperatura: Utilice las teclas de flecha ◀▶ para seleccionar el campo **Modificación de temperatura.** Utilice +/- para ajustar la temperatura. Confirme pulsando **Silenciador**.

- **Parte 14a: Calibración de la presión del líquido dializante (transductor de presión metálico)** (LP 633 / BR 2 cerrado, BR 3 abierto)



Nota
Precisión del instrumento de medición: ± 1 % del valor de medición.

- **Parte 14b: Calibración de la presión del líquido dializante (transductor de presión cerámico)** (LP 633 / BR 2 abierto, BR 3 cerrado)



aprox. 3 seg.

Conecte el flujo

dia.gain.: – 500 mmHg

Cierre el circuito del líquido dializante.

Conecte la bomba de UF pulsando la tecla UF On/Off

Deje funcionar la bomba de UF hasta que el instrumento de calibración externo indique aprox. –500 mmHg.

Desconecte el flujo

Utilice las teclas ▲▼ (+/–) para entrar el valor del instrumento de calibración externo

Tecla Anulador (Silenciador)

OPEN SYSTEM

Abra el circuito del líquido dializante. Cuando el sistema reconozca el circuito abierto, el flujo se conectará automáticamente

Wait for OVERRID.LED

LED Anular parpadea

Tecla Anulador (Silenciador)

DATA STORED

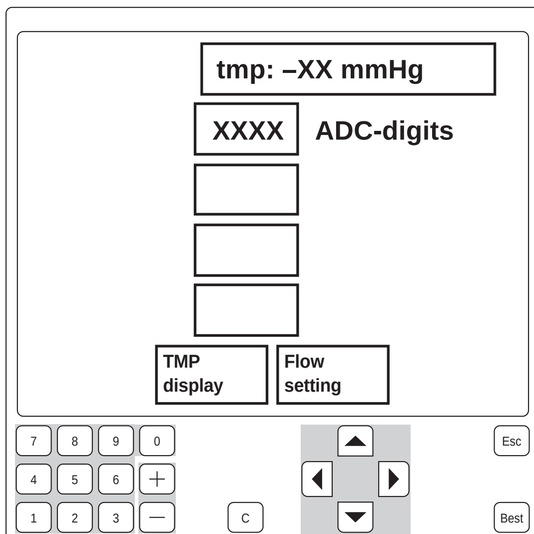
aprox. 3 seg.

Nota:
De vez en cuando se debe conectar y desconectar el flujo para que el transductor de presión se mantenga a la temperatura de trabajo.



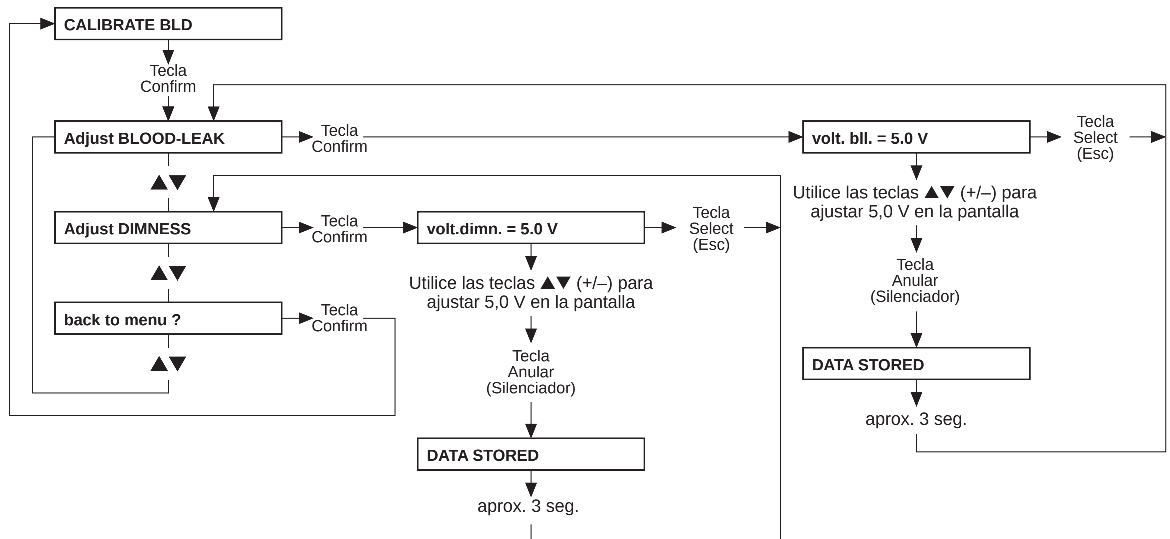
Nota
Precisión del instrumento de medición: ± 1 % del valor de medición.

4008 H/S:



En la versión 4008 H / S se puede comprobar además la función de compensación de flujo: Utilice las teclas de flecha ◀▶ para seleccionar el campo **Modificación de flujo.** Utilice +/- para ajustar el flujo. Confirme pulsando **Silenciador**.

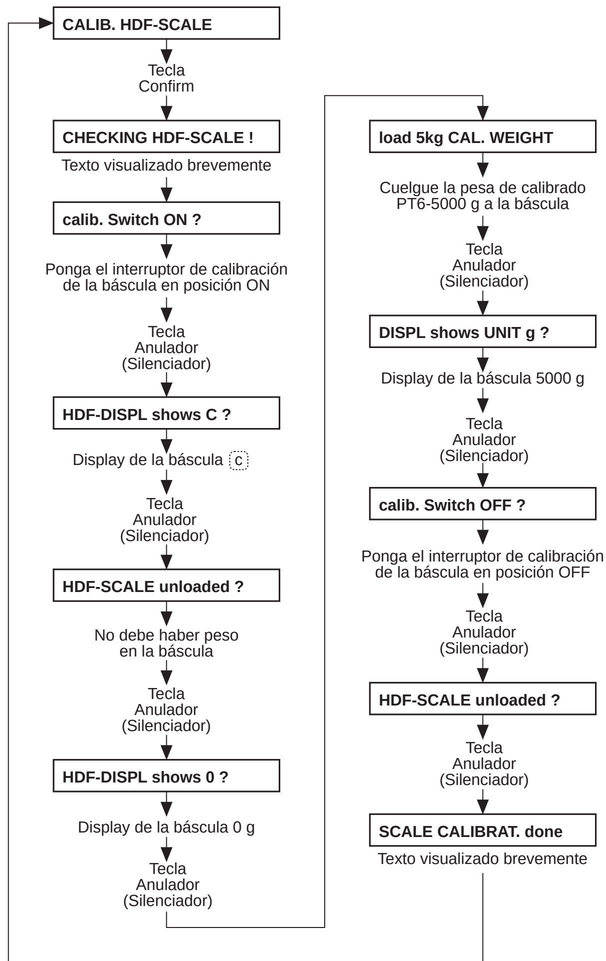
Parte 15: Voltaje fuga de sangre



Tolerancia del voltaje de enturbiamiento: 4,9 – 5,1V.

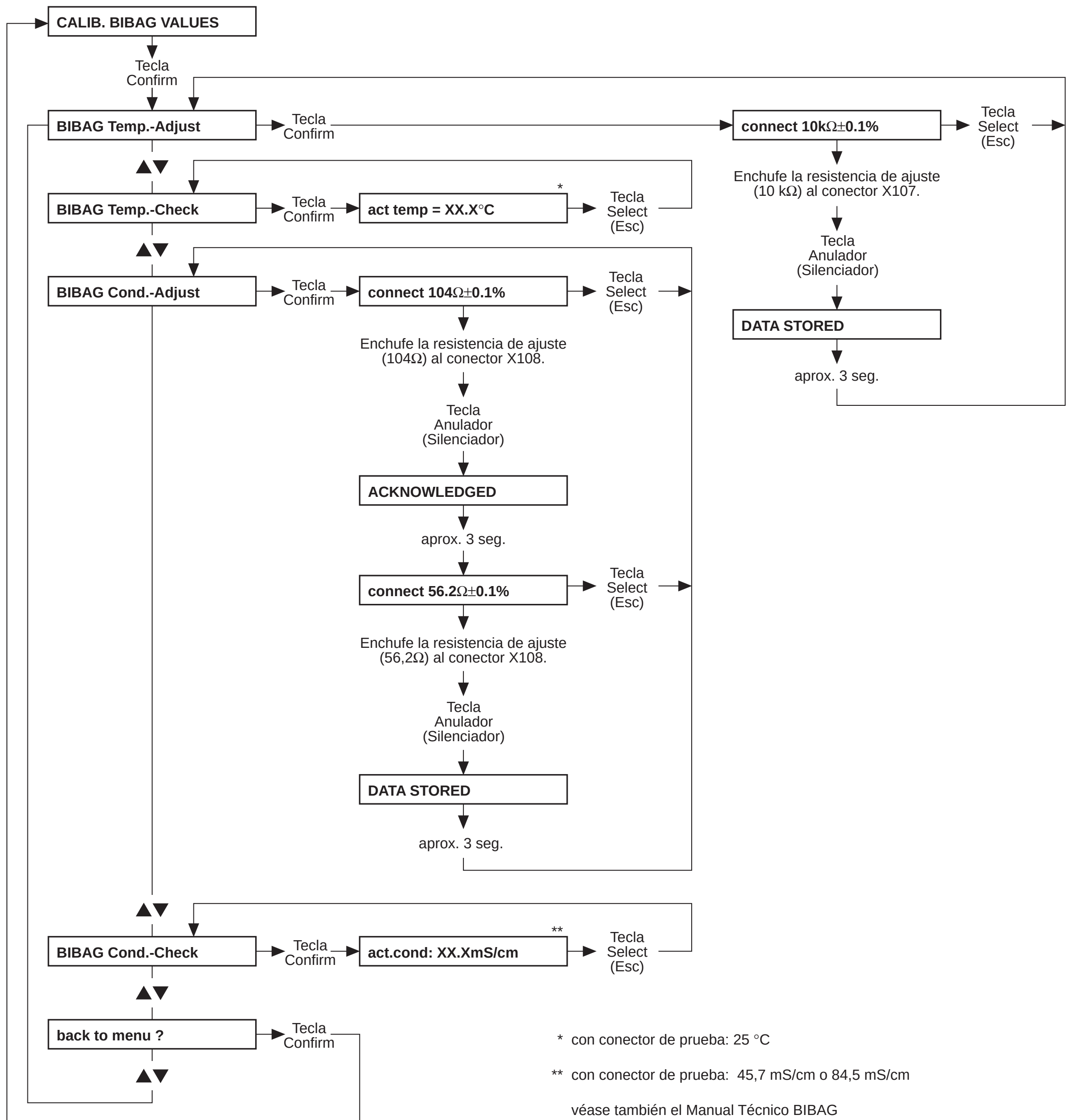
Nota: En caso de desviación de los valores, compruebe si la cubeta de vidrio está sucia.
Cierre la carcasa; temperatura 37 °C; evite la incidencia de fuentes de luz externas.

● Parte 16: Calibración de la báscula de HDF (opción)



Comprobación de la calibración:
Cuelgue la pesa de calibrado
PT6-5000 g en el modo de diálisis.
Display de la báscula 5000 g

- **Parte 17: Calibración de los valores BIBAG (opción)**

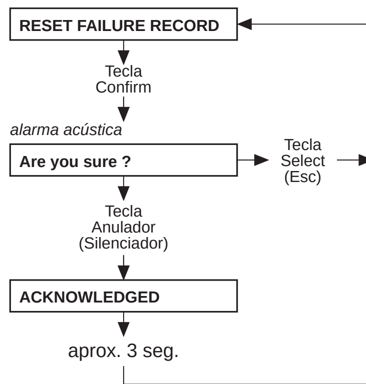


* con conector de prueba: 25 °C

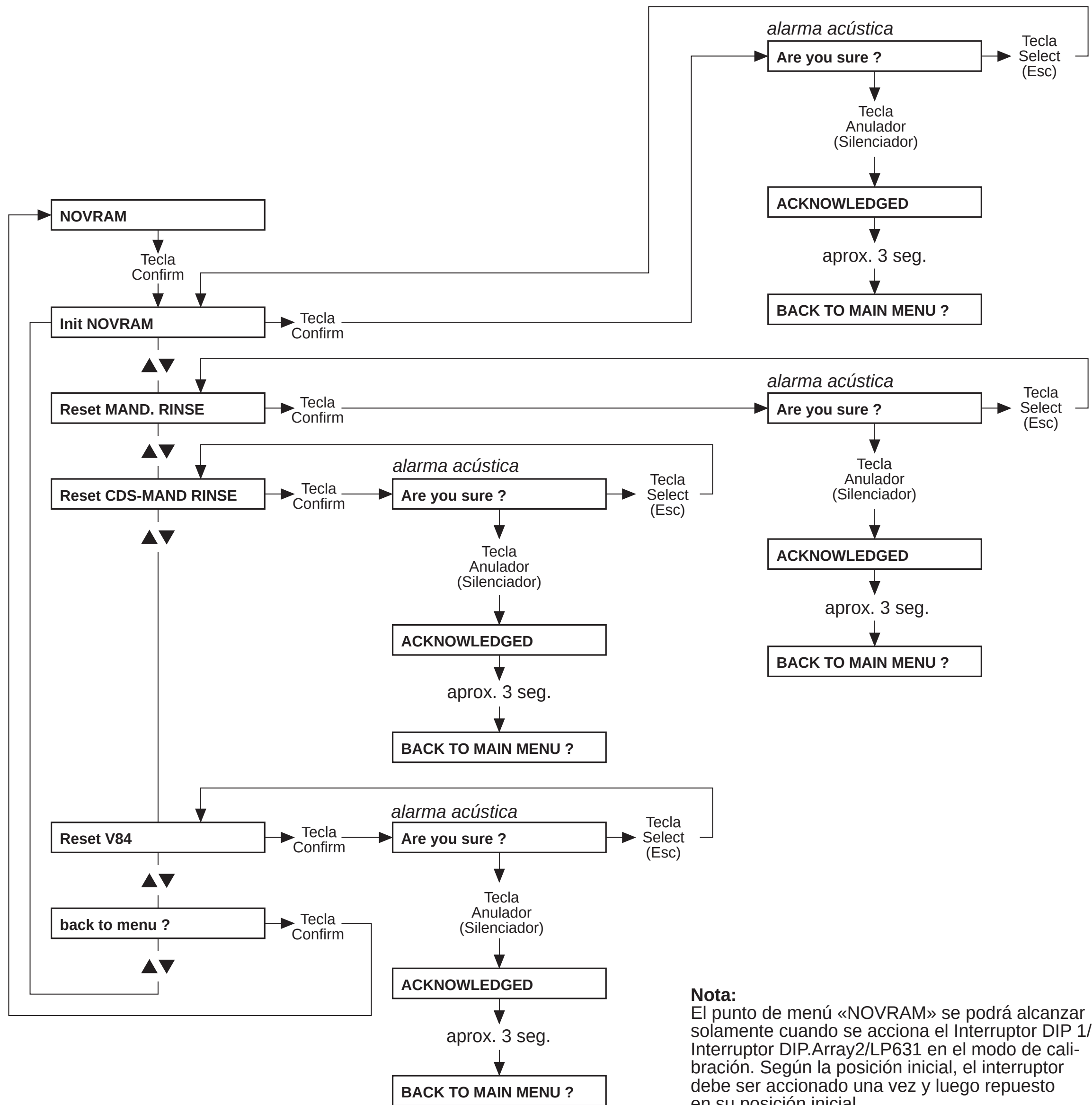
** con conector de prueba: 45,7 mS/cm o 84,5 mS/cm

véase también el Manual Técnico BIBAG

- **Parte 18: Borrar memoria de errores**



- **Parte 19: Inicializar Novram, borrar lavado obligatorio, borrar fallo función V84**

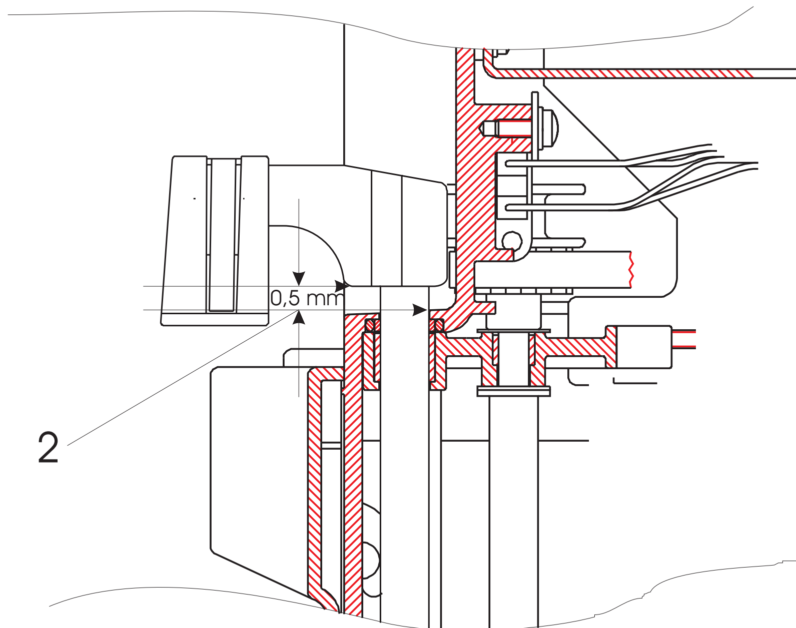


Nota:
El punto de menú «NOVRAM» se podrá alcanzar solamente cuando se acciona el Interruptor DIP 1/ Interruptor DIP.Array2/LP631 en el modo de calibración. Según la posición inicial, el interruptor debe ser accionado una vez y luego repuesto en su posición inicial.

- **Sin visualización de menú: Ajuste del sensor Hall en la bomba de heparina**

Ajuste después de sustituir el sensor Hall en la bomba de heparina

- Si es posible, instale el nuevo sensor Hall en la posición del viejo sensor (1)
- Desplace la guía de jeringa hacia abajo pasando por el sensor Hall.
- Haga subir la guía de jeringa hasta el tope.
- Vuelva a bajar la guía de jeringa hasta el tope.
- El huelgo entre la guía de jeringa y la carcasa debe ser de aprox. 0,5 mm (2). Si fuera necesario, desplace el sensor Hall y repita el proceso (3).



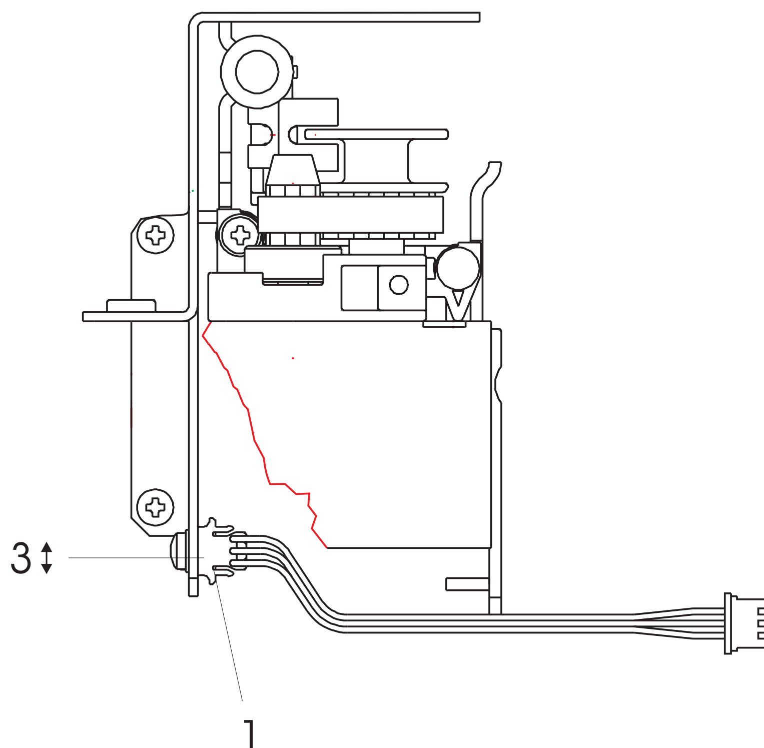


Tabla de contenido
5 Programa diagnóstico

Capítulo **Página**

5.1 Generalidades

El programa diagnóstico permite seleccionar todas las entradas y salidas de la máquina de diálisis.
La selección se refiere a CPU1 (LP 631), CPU2 (LP 632) así como la placa de salida (LP 634) y la placa de entrada (LP 633).

Este programa permite al técnico realizar ajustes propios para verificar imágenes de errores.

El programa diagnóstico está organizado en los menús siguientes:
- LECTURA DE ENTRADAS
  - LECTURA DE ENTRADAS ANALOGICAS
    - CPU1: LECTURA ENTRADA AN.
    - CPU2: LECTURA ENTRADA AN.
  - LECTURA DE ENTRADAS DIGITALES
    - CPU1: LECTURA ENTRADA DIG.
    - CPU2: LECTURA ENTRADA DIG.
- AJUSTAR SALIDAS
  - AJUSTAR SALIDAS ANALOGICAS
    - CPU1: AJUSTAR SALIDA AN.
    - CPU2: AJUSTAR SALIDA AN.
  - LECTURA DE ENTRADAS DIGITALES
    - CPU1: AJUSTAR SALIDA DIG.
    - CPU2: AJUSTAR SALIDA DIG.
- COMBIN. ENTRADA/SALIDA
    - CPU1: COMBINACION

Para visualizar los niveles correspondientes, en el menú «LECTURA ENTRADAS DIGITALES» se utilizan *todos* los displays de 7 segmentos de UF así como la indicación de estado (monitor), la luz de señalización externa y el altavoz.

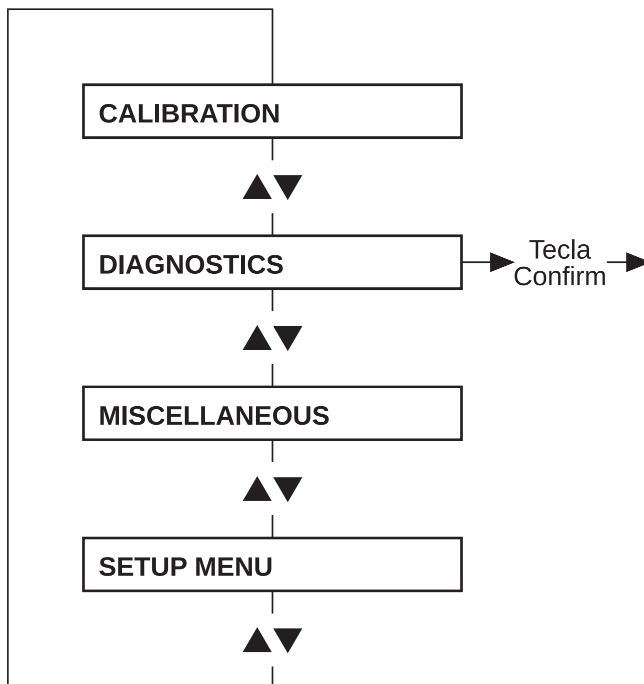
El estado de señal *activado* (puede significar tanto presencia como ausencia de tensión) se indica mediante 1111 en los displays de UF, luz de señalización activada (indicación de estado) y señal acústica.
La señal acústica se puede desactivar pulsando la tecla **Silenciador**. Si se ha desactivado la señal acústica, el LED **Silenciador** parpadea como advertencia.

Con la ayuda de la señal acústica, el estado de la señal se puede evaluar sin ver el monitor, lo cual resulta útil cuando se deben realizar mediciones detrás de la máquina (p.ej. unidad hidráulica).

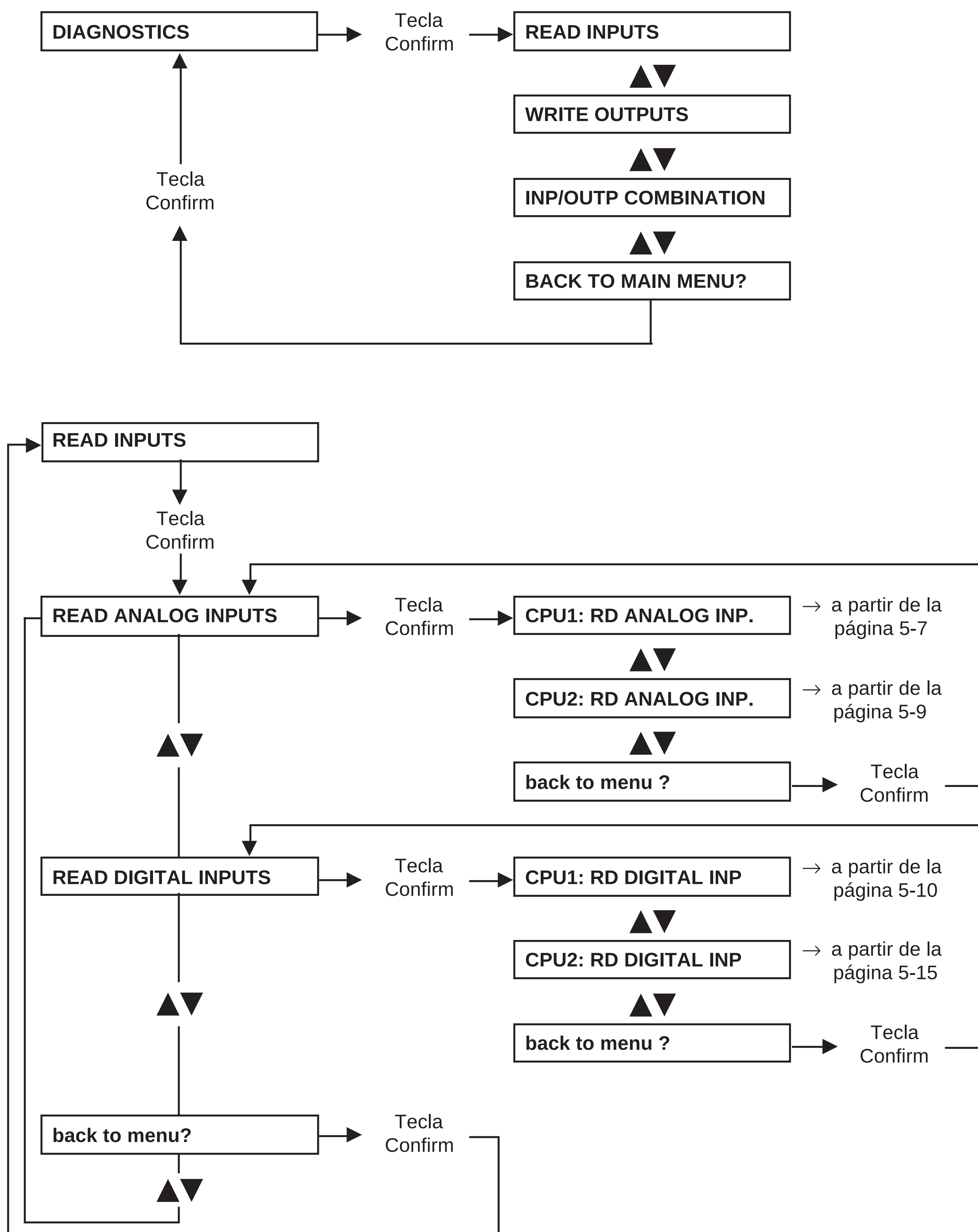


Nota
En el programa diagnóstico, las señales están listadas por orden de sus conexiones eléctricas, es decir en grupos de 8 señales cada uno, conforme al bus de datos de 8 bits y conforme a la numeración de latch en el esquema de conexiones (p.ej. LP 633: CS_LATCH0-CS_LATCH6).
No están agrupadas según su pertenencia (p.ej. todas las señales de Bibag sucesivamente una tras otra), con la única excepción de la selección de las válvulas electromagnéticas. En la medida de lo posible, éstas están dispuestas en el menú según su número para facilitar la localización de cada válvula individual, ya que en la localización de averías generalmente se deben seleccionar simultáneamente varias válvulas.
La asignación de conexión (grupos de latch) permite localizar en cualquier momento, con la ayuda del esquema de conexiones, la señal correspondiente en el menú, aunque hubiera cambiado el nombre de la señal, ya que dentro de un grupo debe haber *una* sola señal conocida para poder encontrar mediante conteo la señal con el nuevo nombre.
Todos los valores de tensión indicados dependen de la máquina por razones de tolerancias y pueden diferir de los valores indicados.

En el punto de menú «CPU1: LECTURA ENTRADA DIG» se encuentra el punto «E:CPU1_KEY_TESTING». Este punto de menú se utiliza para el test de teclas.
La tecla pulsada se visualiza en el display alfanumérico.
Las teclas UP, DOWN, CONFIRM, SELECT y ON/OFF no están implementadas ya que su función se puede comprobar mediante la selección de menú correspondiente.



5.2 Organización de los menus



WRITE OUTPUTS

Tecla Confirm

WRITE ANALOG OUTPUTS → Tecla Confirm → **CPU1: WR ANALOG OUTP** → a partir de la página 5-19

▲▼

CPU2: WR ANALOG OUTP → a partir de la página 5-20

▲▼

back to menu ? → Tecla Confirm

▲▼

WRITE DIGIT. OUTPUTS → Tecla Confirm → **CPU1: WR DIGIT. OUTP** → a partir de la página 5-21

▲▼

CPU2: WR DIGIT. OUTP → a partir de la página 5-27

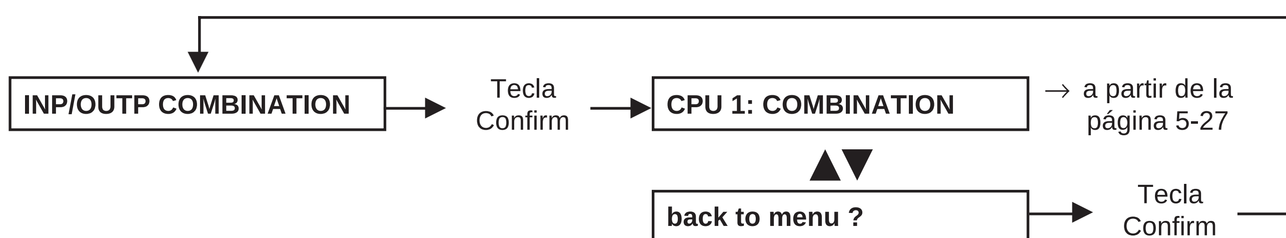
▲▼

back to menu ? → Tecla Confirm

▲▼

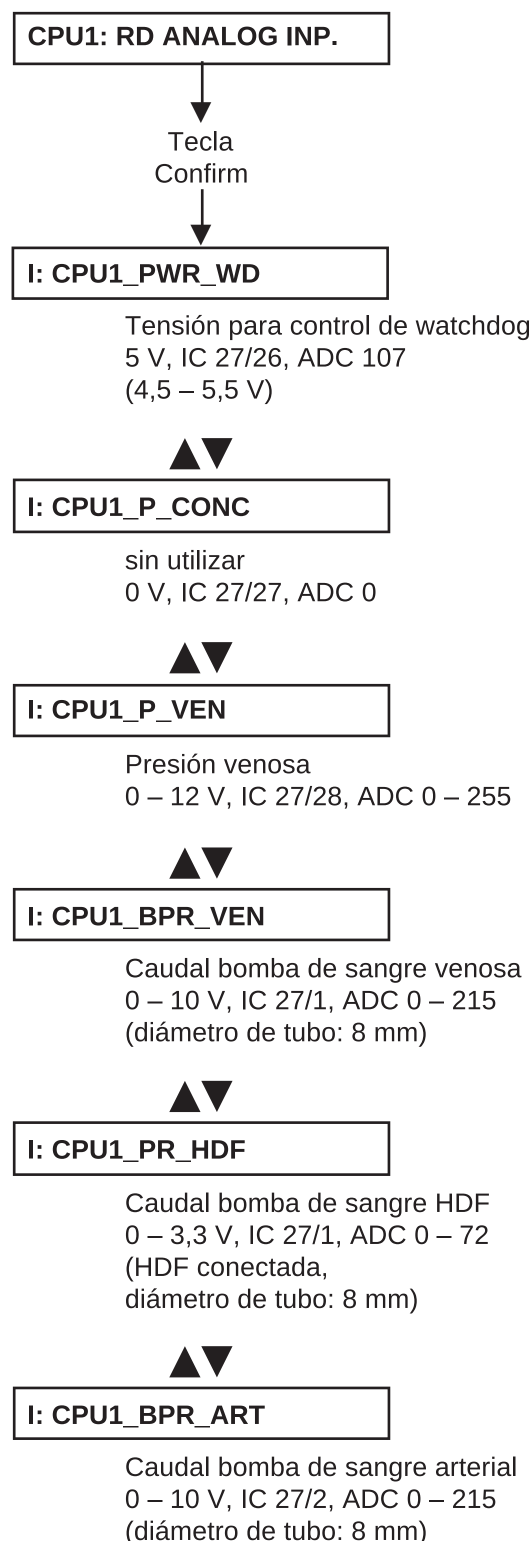
back to menu ? → Tecla Confirm

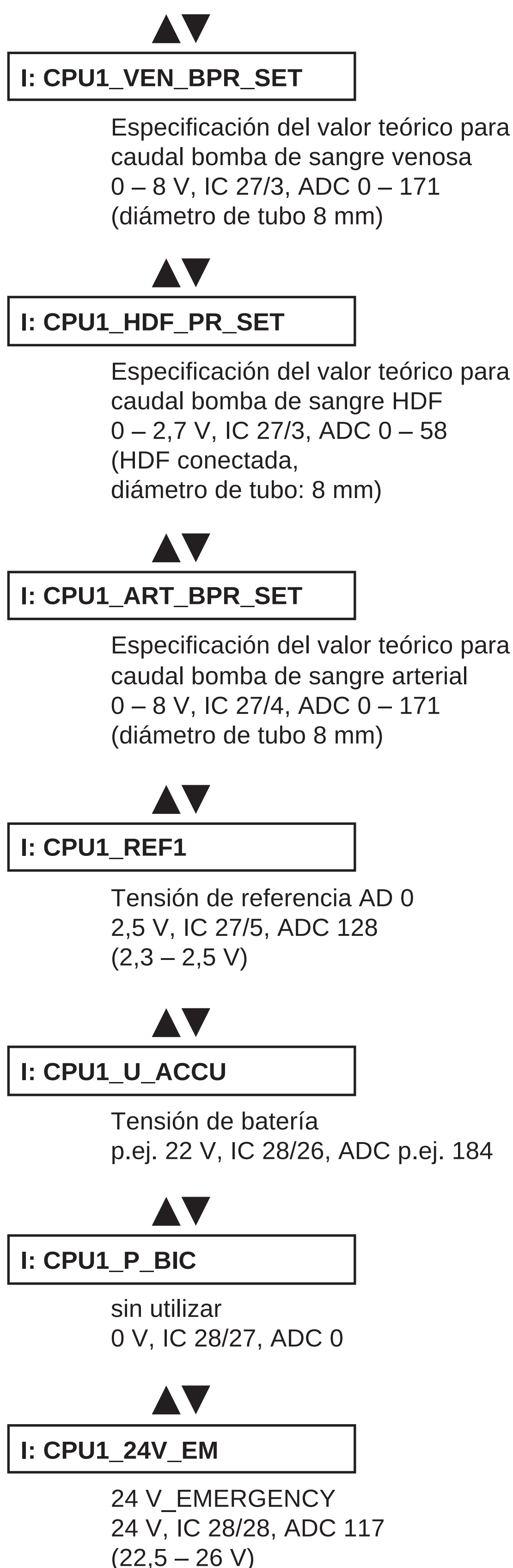
▲▼

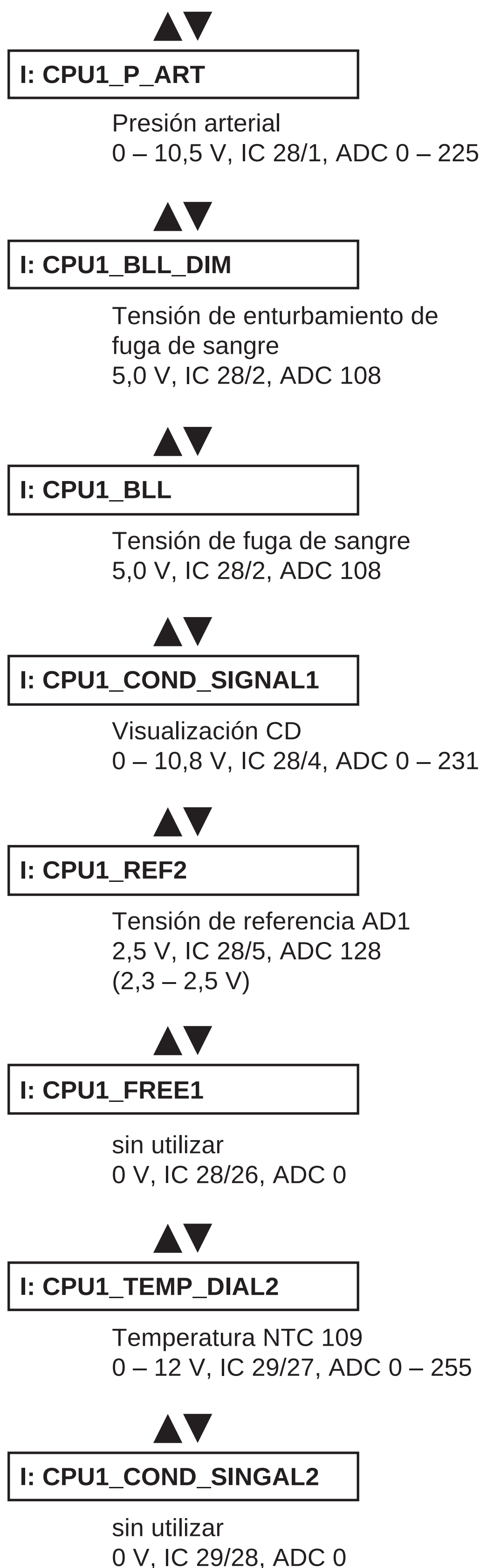


5.3 Lectura de las entradas analógicas CPU I

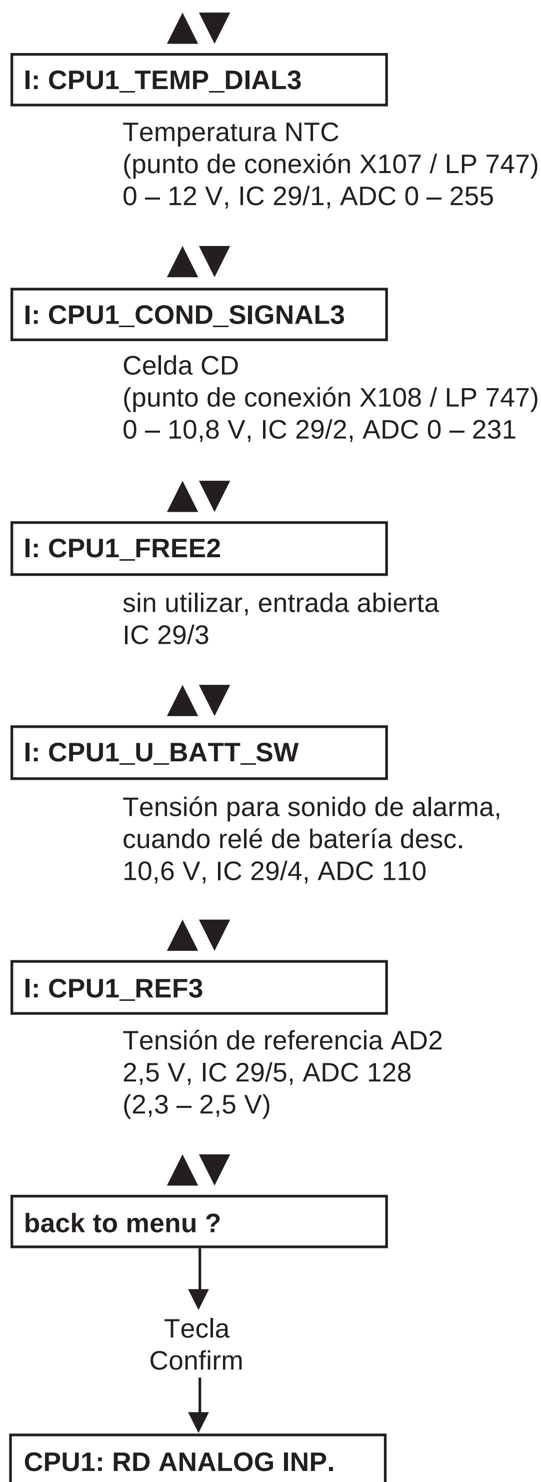
Explicación:
Pantalla Volumen UF: Valor ADC
Pantalla Resto tiempo UF: Tensión analógica (en 0,1 V) convertida al valor en la entrada de LP633







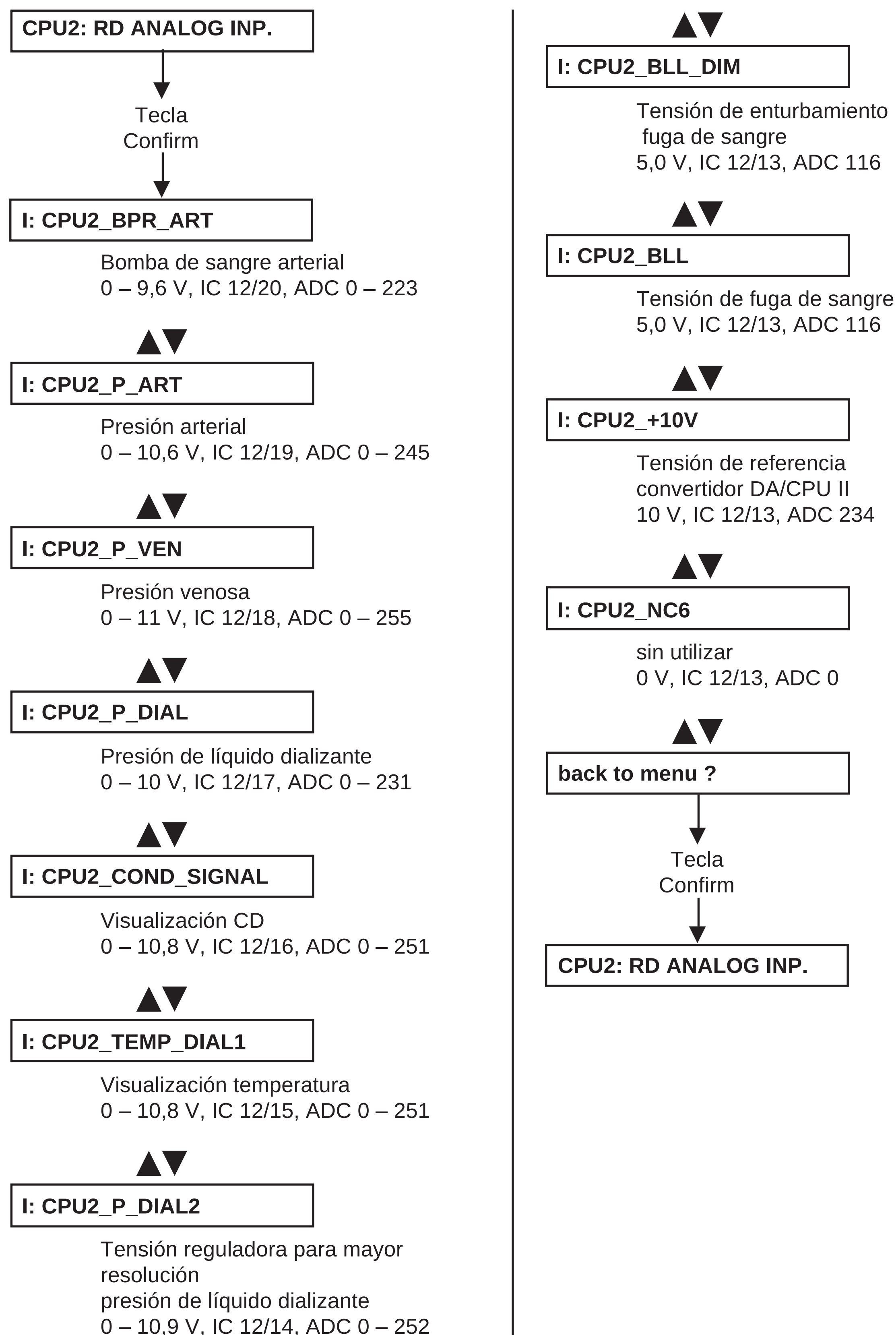
▲▼
I: CPU1_P_ART
Presión arterial
0 – 10,5 V, IC 28/1, ADC 0 – 225
▲▼
I: CPU1_BLL_DIM
Tensión de enturbamiento de
fuga de sangre
5,0 V, IC 28/2, ADC 108
▲▼
I: CPU1_BLL
Tensión de fuga de sangre
5,0 V, IC 28/2, ADC 108
▲▼
I: CPU1_COND_SIGNAL1
Visualización CD
0 – 10,8 V, IC 28/4, ADC 0 – 231
▲▼
I: CPU1_REF2
Tensión de referencia AD1
2,5 V, IC 28/5, ADC 128
(2,3 – 2,5 V)
▲▼
I: CPU1_FREE1
sin utilizar
0 V, IC 28/26, ADC 0
▲▼
I: CPU1_TEMP_DIAL2
Temperatura NTC 109
0 – 12 V, IC 29/27, ADC 0 – 255
▲▼
I: CPU1_COND_SINGAL2
sin utilizar
0 V, IC 29/28, ADC 0



▲▼
I: CPU1_TEMP_DIAL3
Temperatura NTC
(punto de conexión X107 / LP 747)
0 – 12 V, IC 29/1, ADC 0 – 255
▲▼
I: CPU1_COND_SIGNAL3
Celda CD
(punto de conexión X108 / LP 747)
0 – 10,8 V, IC 29/2, ADC 0 – 231
▲▼
I: CPU1_FREE2
sin utilizar, entrada abierta
IC 29/3
▲▼
I: CPU1_U_BATT_SW
Tensión para sonido de alarma,
cuando relé de batería desc.
10,6 V, IC 29/4, ADC 110
▲▼
I: CPU1_REF3
Tensión de referencia AD2
2,5 V, IC 29/5, ADC 128
(2,3 – 2,5 V)
▲▼
back to menu ?
Tecla
Confirm
CPU1: RD ANALOG INP.

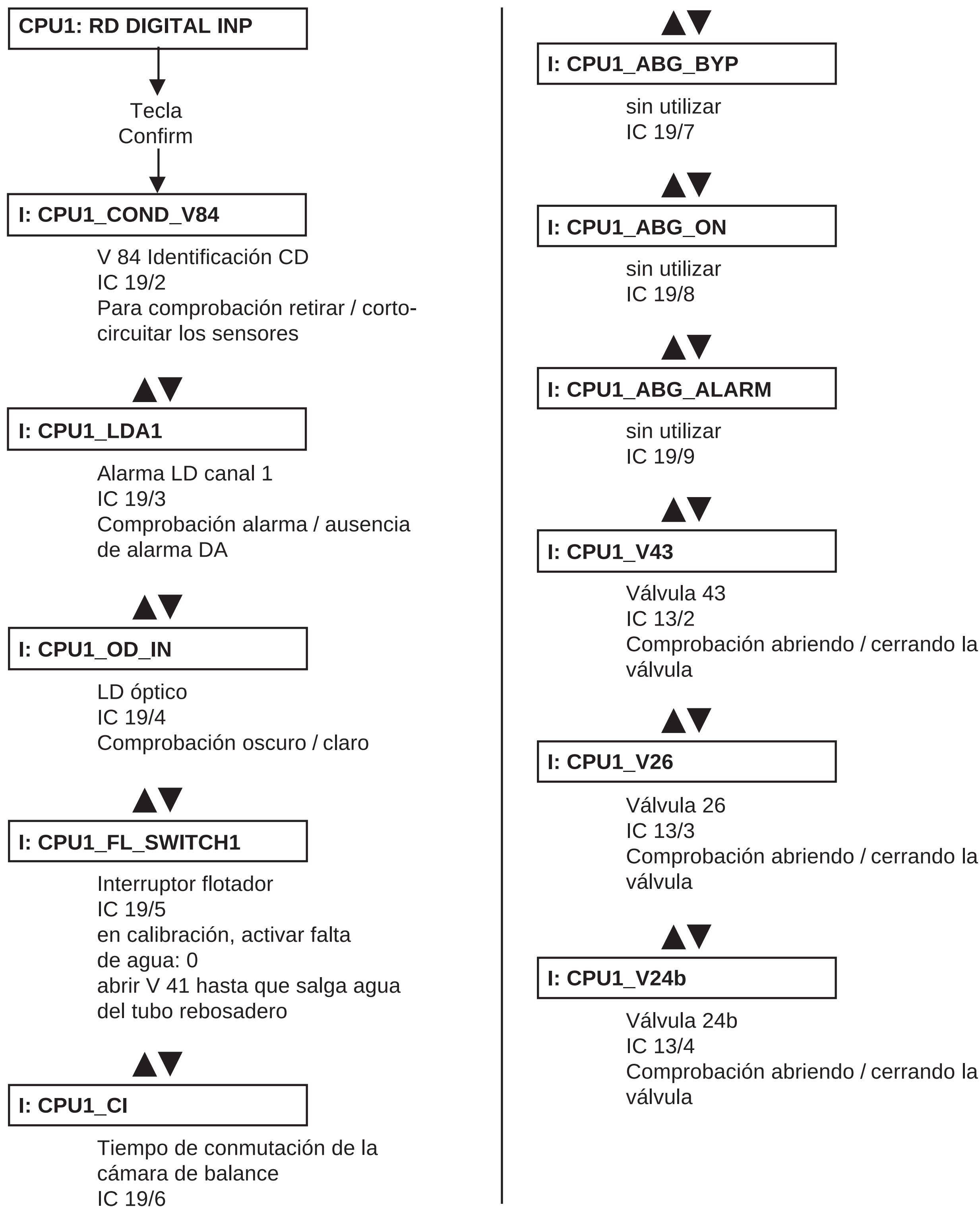
5.4 Lectura des las entradas analógicas CPU II

Explicación:
Pantalla Volumen UF: Valor ADC
Pantalla Resto tiempo UF: Tensión analógica (en 0,1 V) convertida al valor en la entrada de LP632



5.5 Lectura de las entradas digitales CPU I

Explicación:
Todos los displays de UF en 0000, luz roja, amarilla, verde apagada: nivel bajo en el latch en LP 633
Todos los displays de UF en 1111, luz roja, amarilla, verde encendida: nivel alto en el latch en LP 633
Cuando hay un nivel alto, se activa simultáneamente un sonido de alarma que se puede suprimir pulsando la tecla Silenciador. En este caso, se enciende el LED Silenciador.





I: CPU1_V24

Válvula 24
IC 13/5
Comprobación abriendo / cerrando la válvula



I: CPU1_UF_P1

Confirmación bomba de UF 1
IC 13/6
Comprobación posible sólo en el menú combinación



I: CPU1_LDA2

Alarma LD canal 2
IC 13/7
Preparación:
LD sin alarma y CLAMP_CTRL (CPU 1:WR DIGT. OUTP) en 1.
Comprobación: activación alarma LD



I: CPU1_SUB_W_P

Confirmación bomba de UF 2
IC 13/8



I: CPU1_LATCH1_FREE2

sin utilizar
IC 13/9



I: CPU1_REED_BIC

Contacto de lámina bicarbonato
IC 14/2
Accionar contacto de lámina bicarbonato / cámara de lavado



I: CPU1_BIBAG

Microinterruptor 137 / conector
IC 14/3
Comprobación colocando / retirando Bibag



I: CPU1_REED_RINSE

Contacto de lámina concentrado
IC 14/4
Accionar contacto de lámina concentrado/cámara de lavado



I: CPU1_BIBAG_C

Microinterruptor 138 / conector
IC 14/5
Comprobación colocando / retirando el capuchón



I: CPU1_PSW_V102

Presostato concentrado
IC 14/6
Comprobación aumentando / reduciendo presión en el presostato



I: CPU1_PSW_V104

Presostato bicarbonato
IC 14/7
Comprobación aumentando / reduciendo presión en el presostato



I: CPU1_PWR_OFF

Alimentación de red desconectada
IC 14/8



I: CPU1_HEP_ON

Bomba de heparina conectada
IC 14/9
Conectar / desconectar bomba de heparina



I: CPU1_LATCH3_FREE1

sin utilizar
IC 15/2



I: CPU1_SW_ON_OFF

Tecla máquina On/Off
IC 15/3
pulsar brevemente la tecla



I: CPU1_PWR_FAIL

Detección de fallo de red
IC 15/4



I: CPU1_SHUNT_OUTP

Microinterruptor tapa bypass
IC 15/5
ambas líneas en la tapa bypass
y tapa bypass cerrada: 0



I: CPU1_SHUNT_INP

Microinterruptor tapa bypass
IC 15/6
sólo línea roja en la tapa bypass
y tapa bypass cerrada: 0



I: CPU1_SHUNT

Microinterruptor tapa bypass
IC 15/7
abrir / cerrar tapa bypass



I: CPU1_SERV_EN

sin utilizar
IC 15/8



I: CPU1_LEV_SIGNAL

Sensor de nivel (sustituye NTC 6)
IC 15/9
Comprobación retirando / cortocircuitando las clavijas del sensor



I: CPU1_SN

Conmutación unipunción
IC 16/2
Presión de conmutación de la bomba
de sangre de unipunción conseguida: 0



I: CPU1_ADKS

Reconocimiento bomba de sangre unipunción acoplada
IC 16/3
Acoplar / desacoplar bomba de sangre
(sólo con la máquina desconectada)



I: CPU1_BPSB_ART

Confirmación parada bomba de sangre
arterial IC 16/4
Pulsar la tecla Start/Stop en la bomba
de sangre arterial



I: CPU1_BPUS_ART

Parada de revoluciones de la bomba
de sangre arterial IC 16/5
Array de alarma bomba de sangre arterial activado: 0 (para borrar, pulsar
Start/Stop en la bomba de sangre)



I: CPU1_BPSB_VEN

Confirmación parada bomba de sangre
venosa IC 16/6
Pulsar la tecla Start/Stop en la bomba
de sangre arterial



I: CPU1_BPUS_VEN

Parada de revoluciones de la bomba
de sangre venosa
IC 16/7
Preparación:
Poner SNST (CPU1: WR DIGIT.
OUTP) en 1 y esperar Array de
alarma.
Bomba de sangre venosa activada.
Comprobación: borrar Array de alarma
pulsando la tecla Start/Stop en la bomba de sangre venosa

▲▼

E. CPU1_HEP_ALARM

Alarma bomba de heparina
IC 16/8
Activar alarma bomba de heparina
(p.ej. bloqueando la guía de jeringa)

▲▼

I: CPU1_BIB_LEVEL

Sensor de nivel 135
IC 16/9
Comprobación retirando / cortocircuitando las clavijas del sensor

▲▼

I: CPU1_EXT_ALARM

Alarma externa
IC 20/2
Activación de una alarma externa

▲▼

I: CPU1_SERVICE_MODE

Cambio diálisis / calibración
IC 20/3
Cambiar posición del conmutador de servicio

▲▼

I: CPU1_LEVEL_UP

Subir nivel LD
IC 20/4
Accionar subir nivel

▲▼

I: CPU1_LEVEL_DOWN

Bajar nivel LD
IC 29/5
Preparación:
LD sin alarma, poner CLAMP_CTRL
(CPU1: WR DIGIT. OUTP) en 1
Comprobación: accionar bajar nivel

▲▼

I: CPU1_ADS_SN

sin utilizar
IC 20/6

▲▼

I: CPU1_ACKN_CONC

sin utilizar
IC 20/7

▲▼

I: CPU1_ACKN_BIC

sin utilizar
IC 20/8

▲▼

I: CPU1_BIBAG_PSW

Presostato BIBAG
IC 20/9
Comprobación aumentando / reduciendo presión en el presostato

▲▼

I: CPU1_RA21

sin utilizar
IC 21/2

▲▼

I: CPU1_HDF_ON

HDF On
IC 21/3
Accionar interruptor On/Off

▲▼

I: CPU1_V102

Confirmación válvula 102
IC 21/4
Abrir / cerrar válvula

▲▼

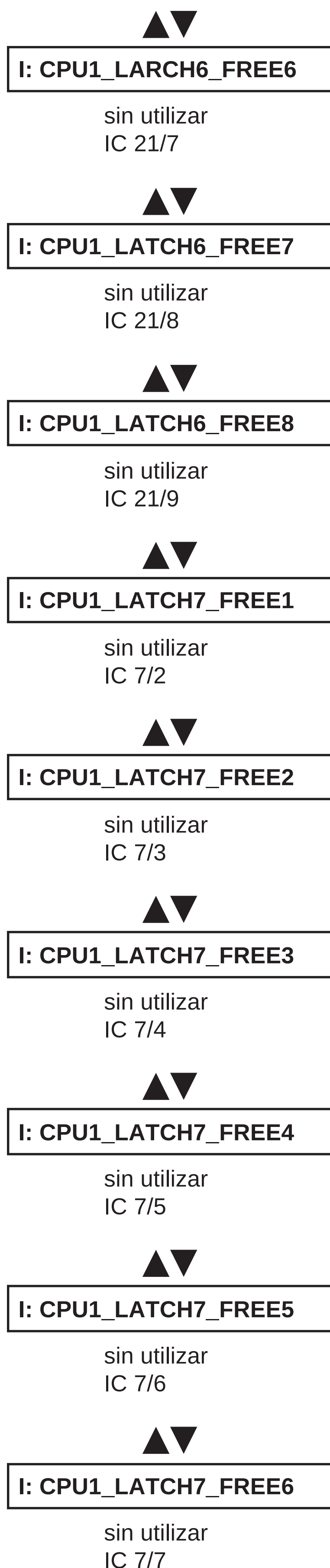
I: CPU1_V104

Confirmación válvula 104
IC 21/5
Abrir / cerrar válvula

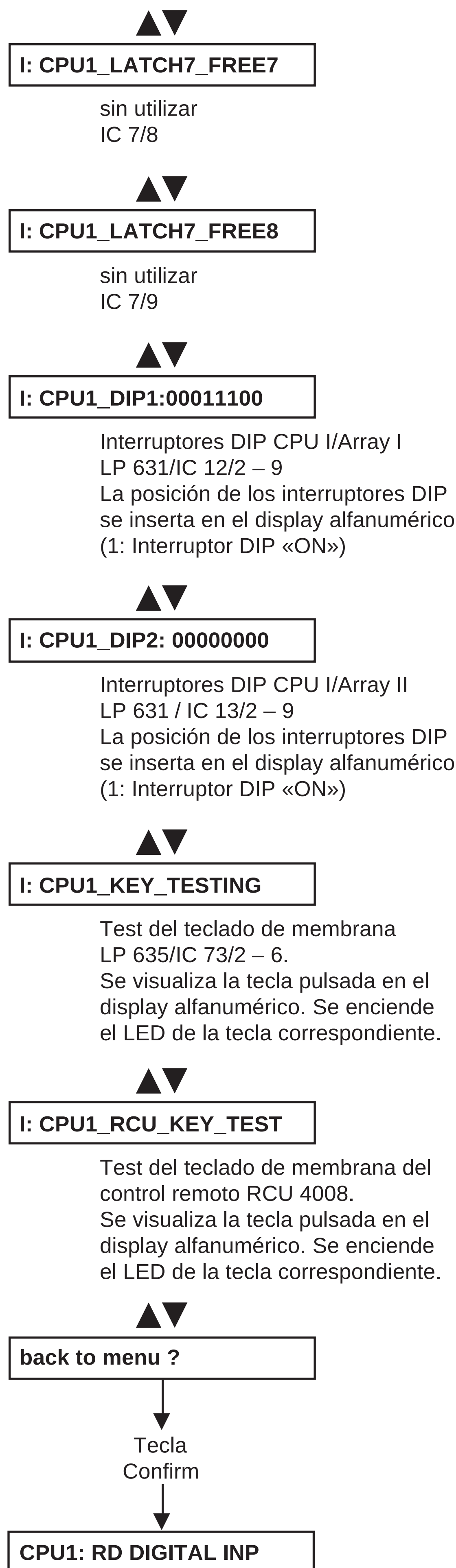
▲▼

I: CPU1_LATCH6_FREE5

sin utilizar
IC 21/6



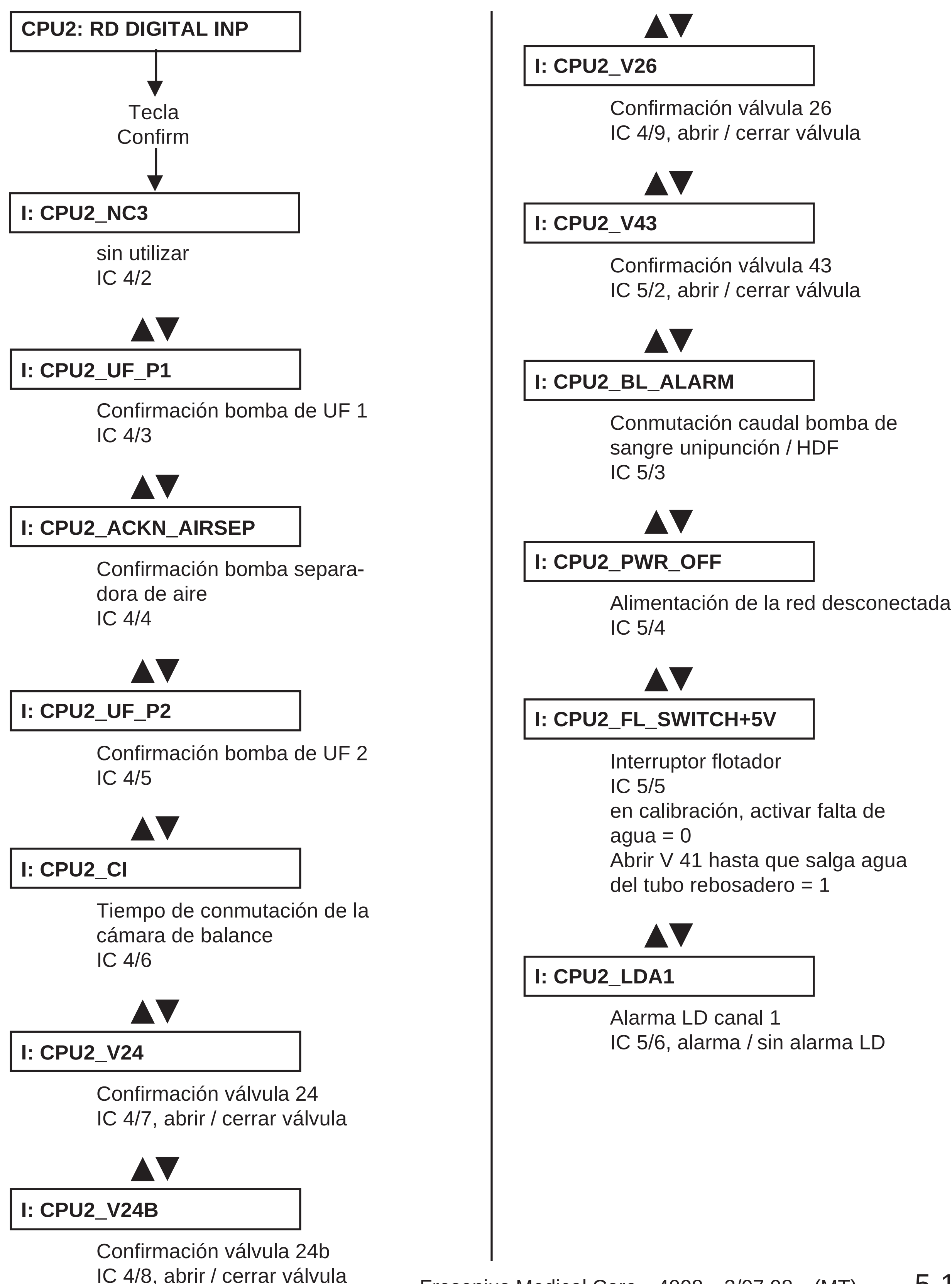
I: CPU1_LARCH6_FREE6
sin utilizar
IC 21/7
I: CPU1_LATCH6_FREE7
sin utilizar
IC 21/8
I: CPU1_LATCH6_FREE8
sin utilizar
IC 21/9
I: CPU1_LATCH7_FREE1
sin utilizar
IC 7/2
I: CPU1_LATCH7_FREE2
sin utilizar
IC 7/3
I: CPU1_LATCH7_FREE3
sin utilizar
IC 7/4
I: CPU1_LATCH7_FREE4
sin utilizar
IC 7/5
I: CPU1_LATCH7_FREE5
sin utilizar
IC 7/6
I: CPU1_LATCH7_FREE6
sin utilizar
IC 7/7



I: CPU1_LATCH7_FREE7
sin utilizar
IC 7/8
I: CPU1_LATCH7_FREE8
sin utilizar
IC 7/9
I: CPU1_DIP1:00011100
Interruptores DIP CPU I/Array I
LP 631/IC 12/2 – 9
La posición de los interruptores DIP
se inserta en el display alfanumérico
(1: Interruptor DIP «ON»)
I: CPU1_DIP2: 00000000
Interruptores DIP CPU I/Array II
LP 631 / IC 13/2 – 9
La posición de los interruptores DIP
se inserta en el display alfanumérico
(1: Interruptor DIP «ON»)
I: CPU1_KEY_TESTING
Test del teclado de membrana
LP 635/IC 73/2 – 6.
Se visualiza la tecla pulsada en el
display alfanumérico. Se enciende
el LED de la tecla correspondiente.
I: CPU1_RCU_KEY_TEST
Test del teclado de membrana del
control remoto RCU 4008.
Se visualiza la tecla pulsada en el
display alfanumérico. Se enciende
el LED de la tecla correspondiente.
back to menu ?
Tecla
Confirm
CPU1: RD DIGITAL INP

5.6 Lectura de las entradas digitales CPU II

Explicación:
Todos los displays de UF en 0000, luz roja, amarilla, verde apagada: nivel bajo en el latch en LP 632
Todos los displays de UF en 1111, luz roja, amarilla, verde encendida: nivel alto en el latch en LP 632
Cuando hay un nivel alto, se activa simultáneamente un sonido de alarma que se puede suprimir pulsando la tecla Silenciador. En este caso, se enciende el LED Silenciador.





I: CPU2_LDA2

Alarma LD canal 2
IC 5/7
Preparación:
LD sin alarma y CLAMP_CTRL
(CPU 1: WR DIGIT. OUTP) en 1.
Comprobación: activar alarma LD



I: CPU2_BPSB_VEN

Confirmación parada bomba de sangre venosa
IC 5/8
Pulsar la tecla Start/Stop en la bomba de sangre venosa



I: CPU2_BPSB_ART

Confirmación parada bomba de sangre arterial
IC 5/9
Pulsar la tecla Start/Stop en la bomba de sangre arterial



I: CPU2_V42

sin utilizar
IC 6/2



I: CPU2_BPST_ART

Confirmación control especial de bomba de sangre arterial
IC 6/3
Comprobación poniendo BPST_ART (CPU1: WR DIGIT. OUTP) en 1/0



I: CPU2_BPUS_ART

Parada de revoluciones de la bomba de sangre arterial
IC 6/4
Array de alarma bomba de sangre arterial activado = 0
(para borrar, pulsar Start/Stop en la bomba de sangre)



I: CPU2_BPST_VEN

Confirmación control especial de bomba de sangre venosa
IC 6/5
Comprobación poniendo BPST_VEN (CPU1: WR DIGIT. OUTP) to 1/0



I: CPU2_BPUS_VEN

Parada de revoluciones de la bomba de sangre venosa
IC 6/6
Preparación:
Poner SNST (CPU1: WR DIGIT. OUTP) en 1 y esperar que en Array de alarma bomba de sangre venosa on. Comprobación: borrar Array de alarma pulsando la tecla Start/Stop en la bomba de sangre venosa



I: CPU2_ADKS

Reconocimiento bomba de sangre unipunción acoplada
IC 6/7
Acoplar / desacoplar bomba de sangre (sólo con la máquina desconectada)



I: CPU2_LEVEL_UP

Subir nivel LD
IC 6/8, accionar subir nivel



I: CPU2_LEVEL_DOWN

Bajar nivel LD
IC 6/9
Preparación:
LD sin alarma, poner CLAMP_CTRL (CPU1: WR DIGIT. OUTP) en 1
Comprobación: accionar bajar nivel



I: CPU2_RINSE

Contacto de lámina concentrado
IC 7/2
Accionar contacto de lámina concentrado / cámara de lavado

▲▼

I: CPU2_REED_DIS

sin utilizar
IC 7/3

▲▼

I: CPU2_REED_BIC

Contacto de lámina bicarbonato
IC 7/4
Accionar contacto de lámina bicarbonato / cámara de lavado

▲▼

I: CPU2_SAMPLE

Presostato bicarbonato
IC 7/5
Comprobación aumentando / reduciendo presión en el presostato

▲▼

I: CPU2_SW_DSAFE

sin utilizar
IC 7/6

▲▼

I: CPU2_SHUNT_OUTP

Microinterruptor tapa bypass
IC 7/7
ambas líneas en la tapa bypass y tapa bypass cerrada: 0

▲▼

I: CPU2_SHUNT_INP

Microinterruptor tapa bypass
IC 7/8
sólo línea roja en la tapa bypass y tapa bypass cerrada: 0

▲▼

I: CPU2_SHUNT

Microinterruptor tapa bypass
IC 7/9, abrir / cerrar tapa bypass

▲▼

I: CPU2_ABG_ON

sin utilizar
IC 8/2

▲▼

I: CPU2_SERVICE_MODE

Cambio diálisis / calibración
IC 8/3, cambio del conmutador de servicio

▲▼

I: CPU2_HOT_RINSE

Conmutación lavado caliente
IC 8/4
Comprobación poniendo HOT_RINSE (CPU1: WR DIGIT. OUTP) en 0/1

▲▼

I: CPU2_OD_OUT

LD óptico
IC 8/5, claro / oscuro

▲▼

I: CPU2_SNST

Control unipunción
IC 8/6

▲▼

I: CPU2_24V_SW

Interruptor 24 V
IC 8/7

▲▼

I: CPU2_SN

Conmutación unipunción
IC 8/8, presión de conmutación unipunción. alcanzada: 0

▲▼

I: CPU2_HEAT_RL_WATCH

Confirmación relé calentador
IC 8/9

▲▼

I: CPU2_DIP1: 01100110

Interruptores DIP CPU II/Array I
IC 9/2 – 9
La posición de los interruptores DIP se inserta en el display alfanumérico
(1: Interruptor DIP «ON»)



I: CPU2_DIP2: 11000001

Interruptores DIP CPU II/Array II
IC 10/2 – 9
La posición de los interruptores DIP
se inserta en el display alfa
(1: Interruptor DIP «ON»)



back to menu ?

↓

Tecla
Confirm

↓

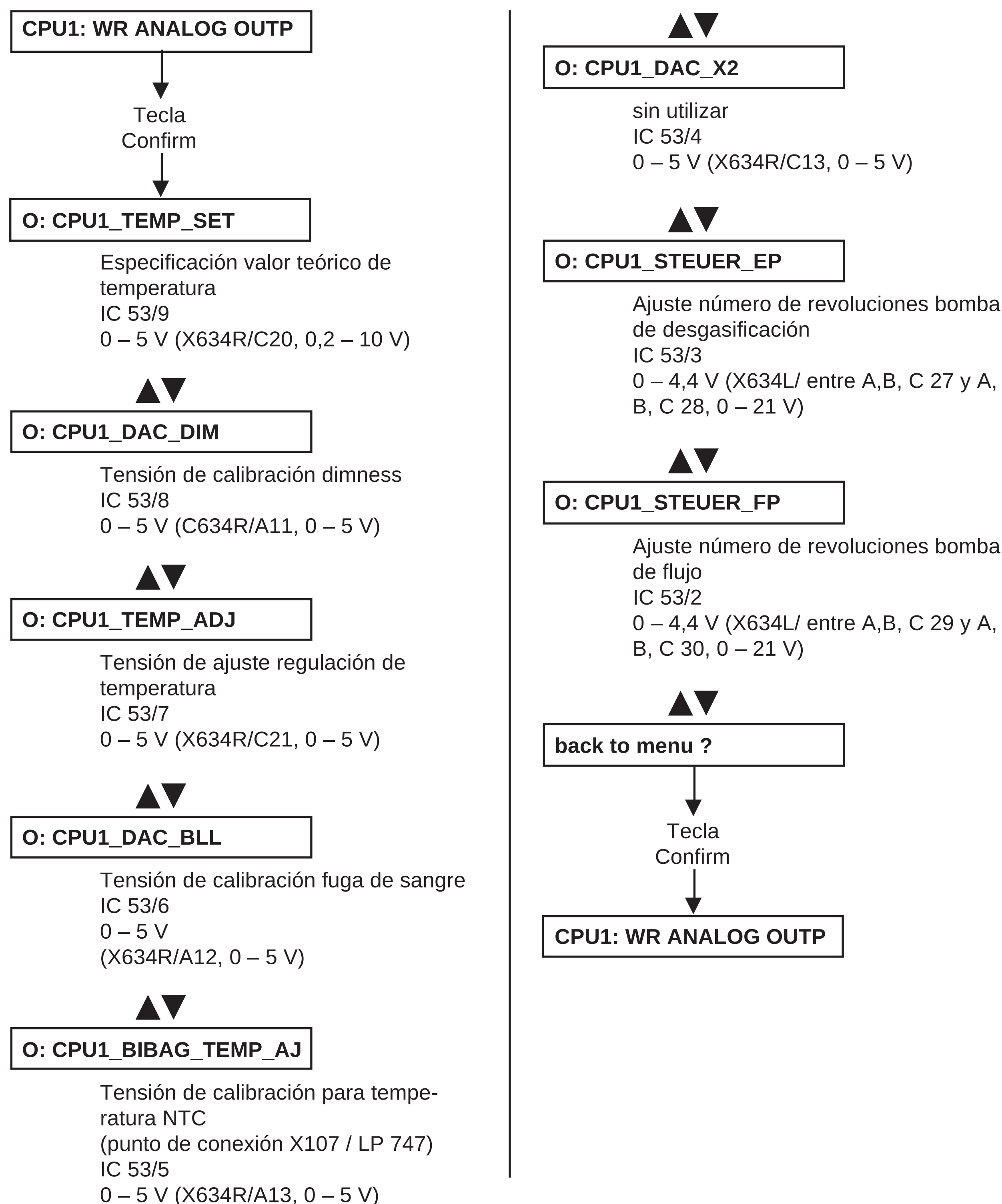
CPU2: RD DIGITAL INP

5.7 Ajuste de las salidas analógicas CPU I

Explicación:

Pantalla Tasa UF: Valor DAC (se puede modificar en 4008/E/B pulsando ▲▼ UF horaria, en 4008 H/S, +/-)

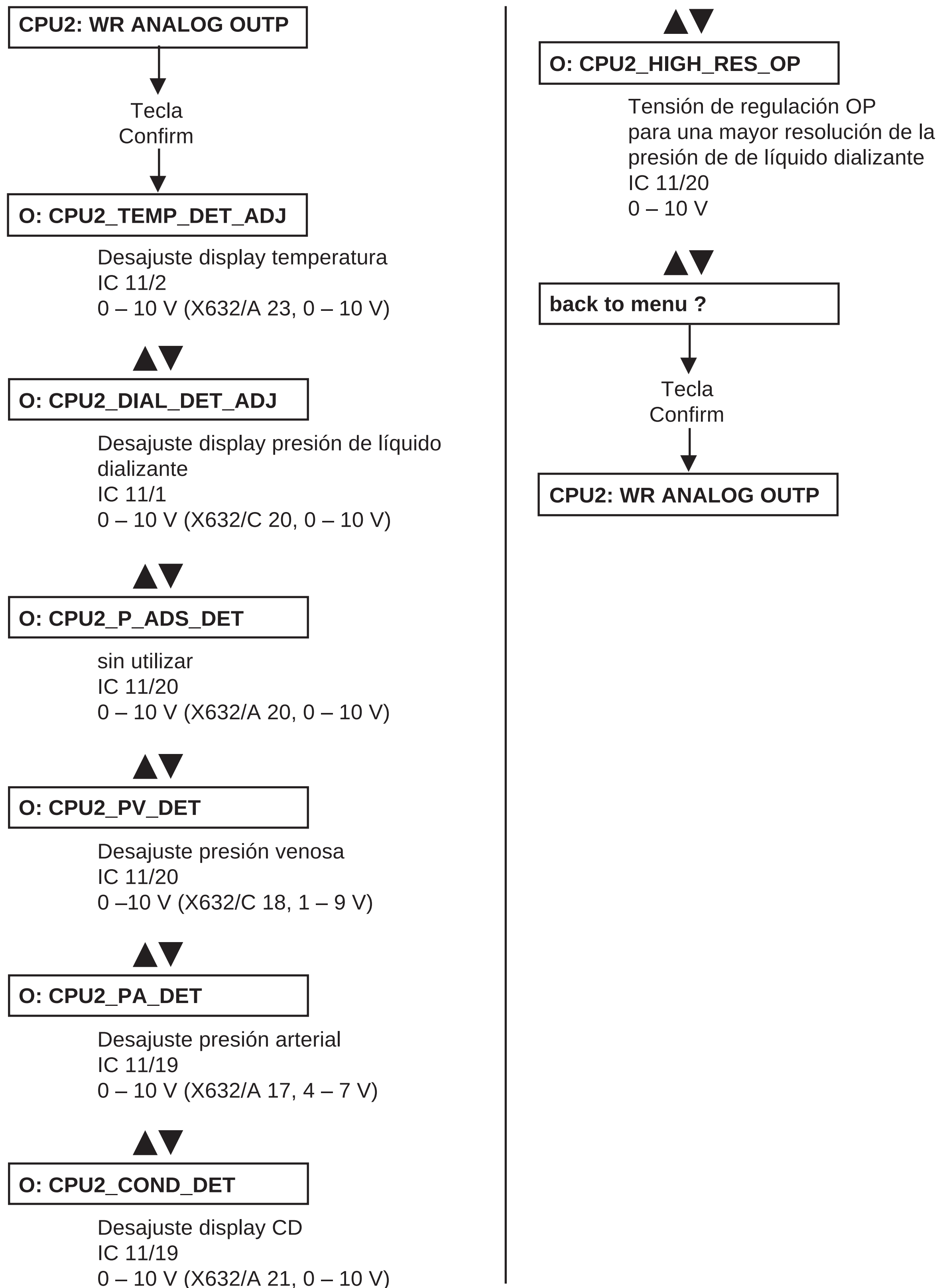
Pantalla Resto tiempo UF: Tensión Analógica en LP 634 en 0,1 V



5.8 Ajuste de las salidas analógicas CPU II

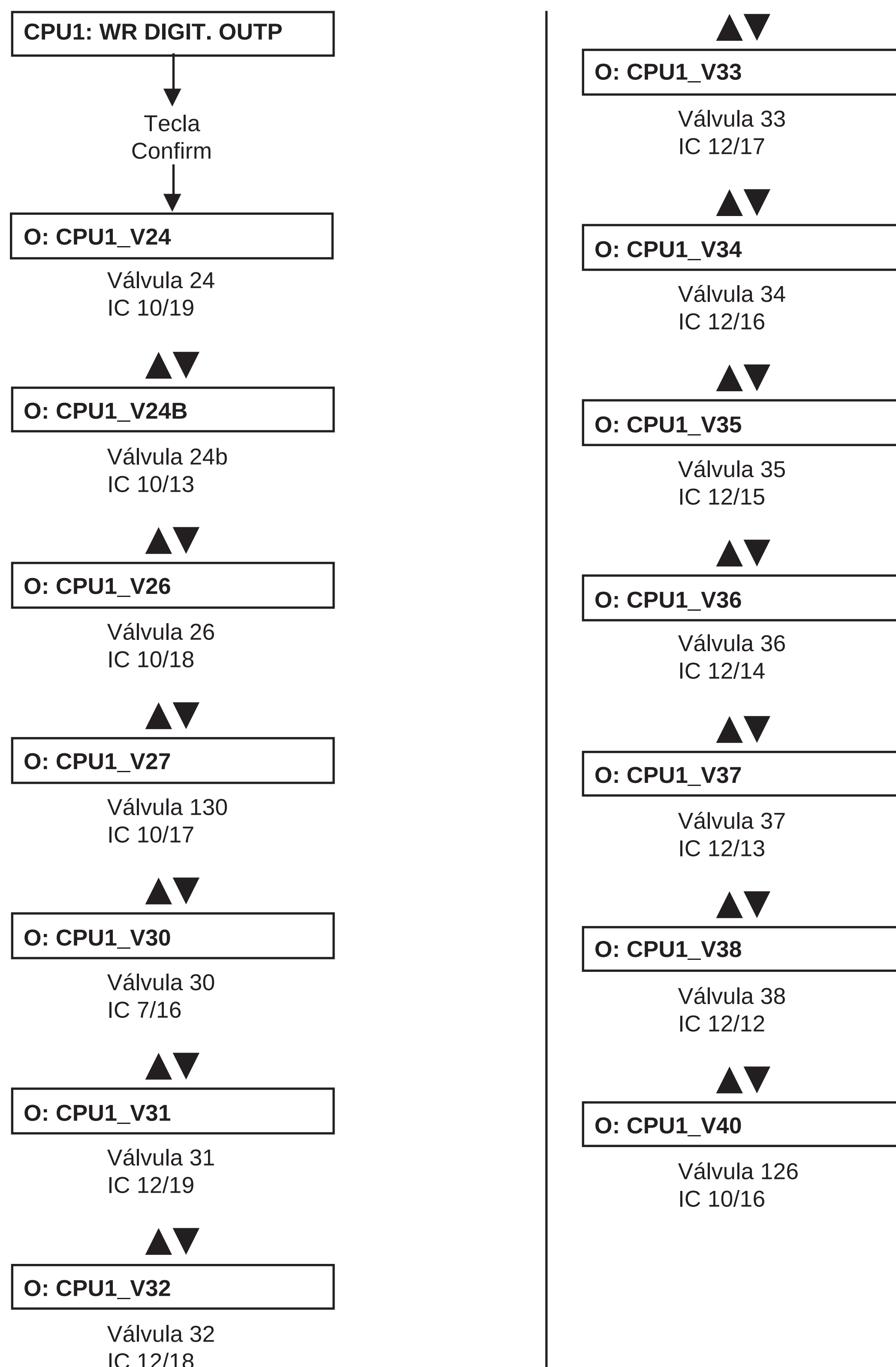
Explicación:

Pantalla Tasa UF:	Valor DAC (se puede modificar en 4008/E/B pulsando ▲▼ UF horaria, en 4008 H/S, +/-)
Pantalla Resto tiempo UF:	Tensión Analógica en LP 632 en 0,1 V



5.9 Ajuste de las salidas digitales CPU I

Explicación:
Pantalla Tasa UF: 0000 = no activada
1111 = activada (nivel LP 634)
(se puede modificar en 4008/E/B pulsando ▲▼ UF horaria, en 4008 H/S, +/-)





O: CPU1_V41

Válvula 41
IC 7/13
(Al cabo de poco tiempo, la válvula se cierra automáticamente para impedir que el agua rebose)



O: CPU1_V43

Válvula 43
IC 7/15



O: CPU1_V84

Válvula 84
IC 7/18
Nota: Después de seleccionar la válvula V 84, está prescrito lavado



O: CPU1_V86

Válvula 86
IC 7/17



O: CPU1_V87

Válvula 87
IC 10/15



O: CPU1_V91

Válvula 91
IC 10/14
Observación: Al salir del punto de menú (volver a «CPU1: WR DIGIT. OUTP»), la válvula se cierra.



O: CPU1_V99

Válvula 99
IC 7/19
Observación: Al salir del punto de menú (volver a «CPU1: WR DIGIT. OUTP»), la válvula se cierra.



O: CPU1_V100

Válvula 100
IC 4/17
Observación: Al salir del punto de menú (volver a «CPU1: WR DIGIT. OUTP»), la válvula se cierra.



O: CPU1_V102

Válvula 102
IC 10/12
(La válvula se puede activar solamente cuando no se requiere lavado obligatorio.)



O: CPU1_V104

Válvula 104
IC 7/14
(La válvula se puede activar solamente cuando no se requiere lavado obligatorio.)



O: CPU1_AIR_SEP_PUMP

Bomba separadora de aire
IC 4/18, 19
(1111: marcha a la derecha, 00-1: marcha a la izquierda)
Observación: Al salir del punto de menú, ASP se para.



O: CPU1_STOP_EP

Parada bomba de desgasificación
IC 4/16



O: CPU1_STOP_FP

Parada bomba de flujo
IC 4/15



O: CPU1_SET_UF1_ON

Selección bomba de UF1
IC 4/14
(salto 0/1 = 1 carrera)

▲▼

O: CPU1_SET_UF2_ON

Selección bomba de UF 2
IC 4/13
(salto 0/1 = 1 carrera)

▲▼

O: CPU1_SET_EN_UF2

sin utilizar
IC 4/12

▲▼

O: CPU1_SET_FLOW_ON

Flujo On
Palabra a Gal 23:
0000 0010 (activada, V 32 abierta)
0000 0011 (no activada, V 31, 32 abiertas)

▲▼

O: CPU1_SET_FILL_PRG

Programa de llenado
Palabra a Gal 23:
0000 1010 (V 32, 34 abiertas)

▲▼

O: CPU1_EMPTIING_PRG

Programa de vaciado
Palabra a Gal 23:
0001 0010 (V 32, 35 abiertas)

▲▼

O: CPU1_FILL_ONE_CHAM

Llenado de una mitad de la cámara de balance
Palabra a Gal 23:
0100 0010 (V 32, 37 abiertas)

▲▼

O: CPU1_CO:L:XXXXXXXX

Vaciado de una mitad de la cámara de balance
Palabra a Gal 23:
1100 0010 (V 32, 37, 38 abiertas)

▲▼

O: CPU1_CO:L:XXXXXXXX

Número de pasos bomba de concentrado
Palabra a IC 2 se visualiza en el display alfanumérico y se puede modificar con tasa UF UP/DOWN.
Condición: conector de concentrado de contacto de lámina abierto.

▲▼

O: CPU1_BI_L:XXXXXXXX

Número de pasos bomba de bicarbonato
Condición: conector de bicarbonato de contacto de lámina abierto.

▲▼

O: CPU1_ALARM_SOUND

Sonido de alarma
IC 5/18, 19 en 1: activado

▲▼

O: CPU1_WARN_SOUND

Sonido de aviso
IC 5/18 en 1, 19 en 0: activado

▲▼

O: CPU1_INFO_SOUND

Sonido de información
IC 5/18 en 0, 19 en 1: activado

▲▼

O: CPU1_CLK_OVERLAP

Conmutación tiempo muerto cámara de balance
IC 5/17 en 0: 1 kHz, en 1: 2 kHz

▲▼

O:CPU1_EN_IN_PULSE

Conmutación «Ciclo propio»
IC5/16 en 0: «Ciclo propio», en 1: conmutación aumento de corriente

▲▼

O: CPU1_BC_PULSE

Conmutación cámara de balance
IC 5/15



O: CPU1_EN_STEP_PULS

Conmutación Gal
IC 5/14



O: CPU1_BC_FUNCTION

Activación gal cámara de balance
IC 5/13



O: CPU1_STEPPER_PULS

«Ciclo propio»
IC 5/12



O: CPU1_FL_SWITCH_EN

Habilitación V 41
IC 7/12
Comprobación:
Poner nivel en 1 e interruptor flotador abajo: V 41 abierta
Poner nivel en 0 e interruptor flotador abajo: V 41 cerrada



O: CPU1_SNST

Control de unipunción
IC 13/19
Preparación:
LD sin alarma y CLAMP_CTRL (CPU1: WR DIGIT. OUTP) en 1
Comprobación:
SNST en 1: cuando la presión de conmutación alcanza unipunción, la bomba funciona como bomba de sangre venosa



O: CPU1_CPU_OFF

Desconexión automática
IC 13/18
en posición 1 se desconecta la máquina



O: CPU1_EN_PF_AT

Habilitación sonido de fallo de red
IC 13/17
Preparación: WD_SET
(CPU1: WR DIGIT. OUTP) en 0
Comprobación: con EN_PF_AT en 0/1, se puede conectar / desconectar el sonido de fallo de red.



O: CPU1_V_ADS

sin utilizar
IC 13/16



O: CPU1_LOG_39

sin utilizar
IC 13/15



O: CPU1_PROG_LOG1

Lógica de programa 1 bomba de HDF
IC 13/14
(0: número de revoluciones 200,
1: número de revoluciones 400)



O: CPU1_PROG_LOG2

Lógica de programa 2 bomba de HDF
IC 13/13
(0: número de revoluciones 200,
1: número de revoluciones 150)



O: CPU1_VENT_VALVE

Válvula de aireación LD
IC 13/12



O: CPU1_LOG_42

sin utilizar
IC 11/19



O: CPU1_CLR_ALARM

Borrar alarma
IC 11/18
Comprobación: Activar alarma de bomba de heparina; poniendo CLR_ALARM de 0 a 1, se borra la alarma



O: CPU1_HOT_RINSE

Conmutación lavado caliente
IC 11/17



O: CPU1_TEST_BATT

Test de batería
IC 11/16



O: CPU1_CPU_AKKU

Relé de batería
IC 11/15



O: CPU1_HEAT_OFF

Bloqueo calentador
IC 11/14



O: CPU1_STAFF_CALL

Llamada enfermera
IC 11/13



O: CPU1_TL_RED

Luz de señalización externa roja
IC 11/12
(se activa al mismo tiempo la luz LED correspondiente del panel frontal)



O: CPU1_BPST_ART

Control especial bomba de sangre arterial
IC 6/19



O: CPU1_BPSST_ART

Parada sistema de bomba de sangre arterial
IC 6/18



O: CPU1_CLAMP_CTRL

Control de pinza LD
IC 6/17
Preparación: LD sin alarma



O: CPU1_BPST_VEN

Control especial bomba de sangre venosa
IC 6/16



O: CPU1_BPSST_VEN

Parada sistema de bomba de sangre venosa
IC 6/15
Preparación:
SNST (CPU1: wr digit. outp) en 1
Comprobación: aplicar presión a la bomba de sangre unipunción; se puede conectar / desconectar la bomba de sangre con BPSST_VEN



O: CPU1_BL_ALARM

Conmutación caudal bomba de sangre unipunción / HDF
IC 6/14



O: CPU1_TL_YELLOW

Luz de señalización externa amarilla
IC 6/13
(se activa al mismo tiempo la luz LED correspondiente del panel frontal)



O: CPU1_TL_GREEN

Luz de señalización externa verde
IC 6/12
(se activa al mismo tiempo la luz LED correspondiente del panel frontal)



O: PUMP FASTER

4008 H/S: **O: CPU1_BP_FASTER**

Aumento del caudal de la bomba de sangre +
(RCU 4008)
LP 649/X4.4; LP 635/X4.4;
LP 922/X5.4; LP 924/X6.4



O: PUMP SLOWER

4008 H/S: **O: CPU1_BP_SLOWER**

Disminución del caudal de la bomba de sangre –
(RCU 4008)
LP 649/X4.5; LP 635/X4.5;
LP 922/X5.5; LP 924/X6.5



O: CPU1_OVERLAP_VALUE

Carga del contador de tiempo muerto
IC 3/12 – 19
(DAC 0 – 255 variable)



O: CPU1_DISPLAY_TEST

Test de todos los displays LED
Display monitor UF cuenta de 1 - 0



back to menu ?

↓

Tecla Confirm

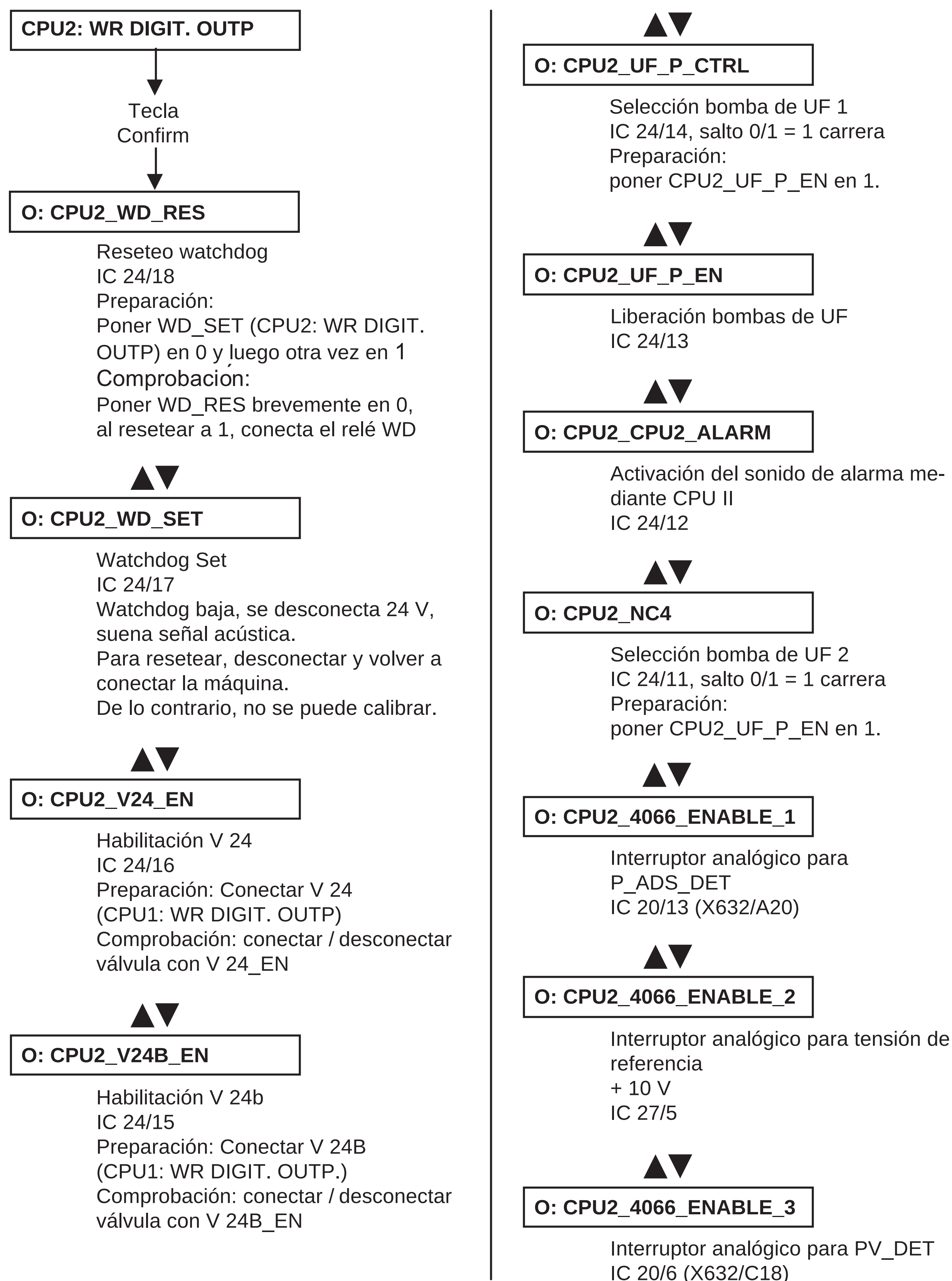
↓

CPU1: WR DIGIT. OUTP

5.10 Ajuste de las salidas digitales CPU II

Explicación:

Pantalla Tasa UF: 0000 = no activada
1111 = activada (nivel LP 632)
(se puede modificar en 4008/E/B pulsando ▲▼ UF horaria, en 4008 H/S, +/-)





O: CPU2_4066_ENABLE_4

Interruptor analógico para PA_DET
IC 20/12 (X632/A17)



O: CPU2_4066_ENABLE_5

Interruptor analógico, sin utilizar
IC 27/13



O: CPU2_4066_ENABLE_6

Interruptor analógico para COND_DET
IC 20/5 (X632/A21)



O: CPU2_4066_ENABLE_7

Interruptor analógico para BLL_DIM
IC 27/6



O: CPU2_4066_ENABLE_8

Interruptor analógico para BLL
IC 27/12



O: CPU2_SN_ART

Control unipunción arterial
X632/A15



O: CPU2_LDSA

Atenuación LD acústico
X632/C16
Preparación:
LD sin alarma, CLAMP_CTRL
(CPU1: WR DIGIT. OUTP) en 1
Comprobación: al poner LDSA en 1,
se cierra la pinza en el LD



O: CPU2_ODSA

Atenuación LD óptico
X632/C15



O: CPU2_NC1

Control de pinza detector de aire
X632/C10
Preparación: LD sin alarma



O: CPU2_NC5

sin utilizar
X632/B25



O: CPU2_NC7

sin utilizar
X632/B10



O: CPU2_BLL_DET

Desajuste detector fuga de sangre
X632/A25



O: CPU2_SN_EN

Habilitación unipunción
X632/C19



O: CPU2_NC10

sin utilizar
X632/B4



O: CPU2_V26

Válvula 26
X632/A6



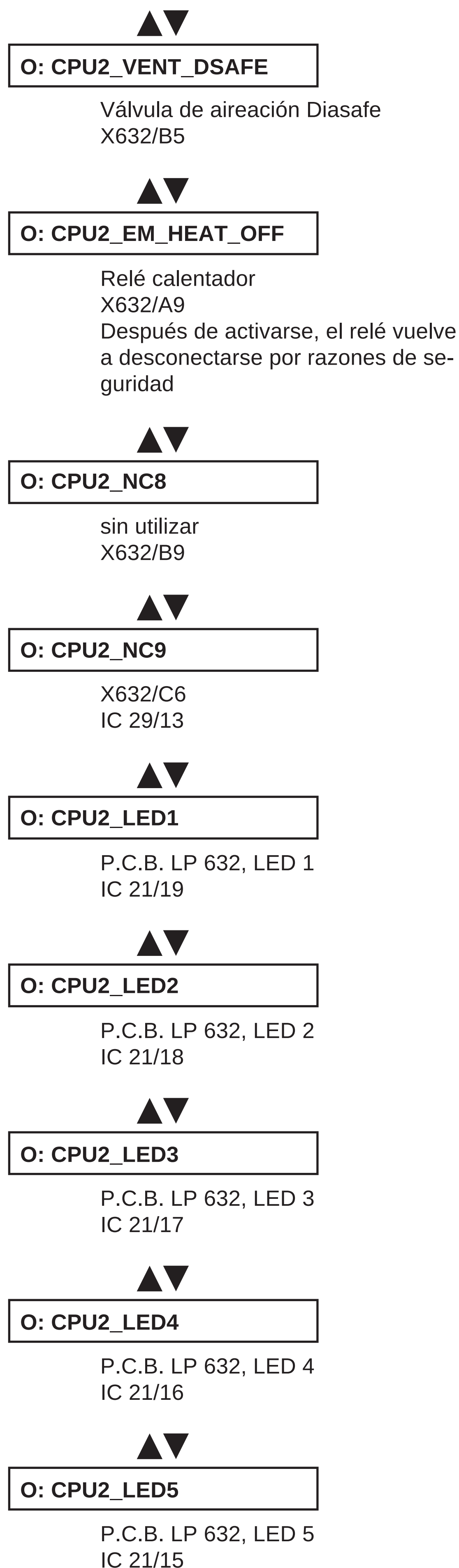
O: CPU2_V42

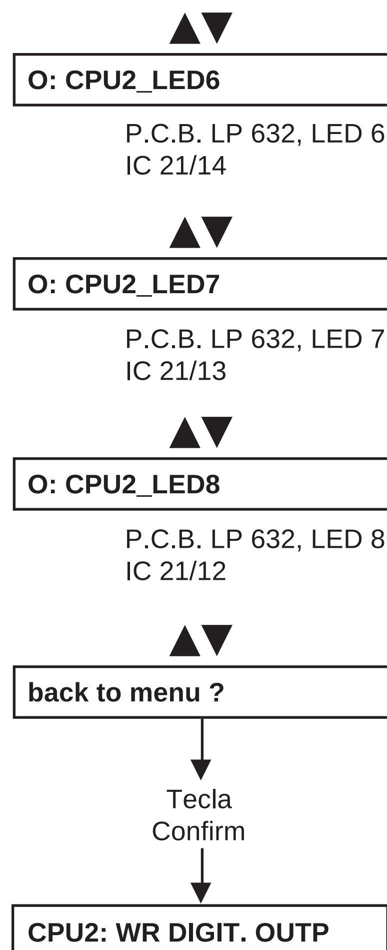
sin utilizar
X632/C4



O: CPU2_V43

Válvula 43
X632/C5


▲▼
O: CPU2_VENT_DSAFE
Válvula de aireación Diasafe
X632/B5
▲▼
O: CPU2_EM_HEAT_OFF
Relé calentador
X632/A9
Después de activarse, el relé vuelve a desconectarse por razones de seguridad
▲▼
O: CPU2_NC8
sin utilizar
X632/B9
▲▼
O: CPU2_NC9
X632/C6
IC 29/13
▲▼
O: CPU2_LED1
P.C.B. LP 632, LED 1
IC 21/19
▲▼
O: CPU2_LED2
P.C.B. LP 632, LED 2
IC 21/18
▲▼
O: CPU2_LED3
P.C.B. LP 632, LED 3
IC 21/17
▲▼
O: CPU2_LED4
P.C.B. LP 632, LED 4
IC 21/16
▲▼
O: CPU2_LED5
P.C.B. LP 632, LED 5
IC 21/15


▲▼
O: CPU2_LED6
P.C.B. LP 632, LED 6
IC 21/14
▲▼
O: CPU2_LED7
P.C.B. LP 632, LED 7
IC 21/13
▲▼
O: CPU2_LED8
P.C.B. LP 632, LED 8
IC 21/12
▲▼
back to menu ?
Tecla
Confirm
CPU2: WR DIGIT. OUTP

5.11 Lectura / Ajuste de las salidas digitales CPU I

Explicación:

Pantalla Volumen UF:	Confirmación / entrada (en 1111 se encienden además los LEDs de tres luces)
Pantalla UF horaria:	Selección / salida (se puede modificar en 4008/E/B ▲▼ UF horaria, en 4008 H/S, +/-)

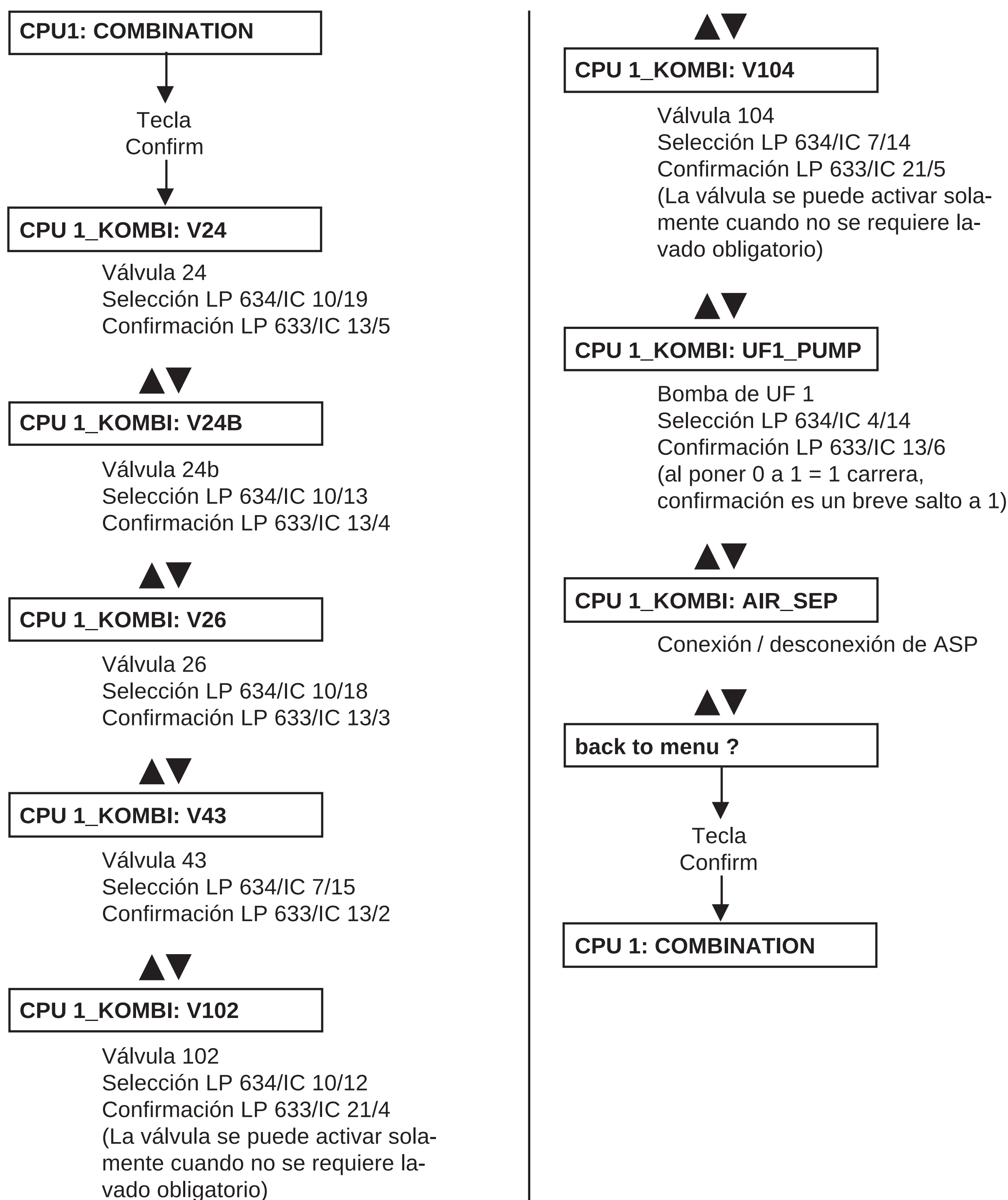
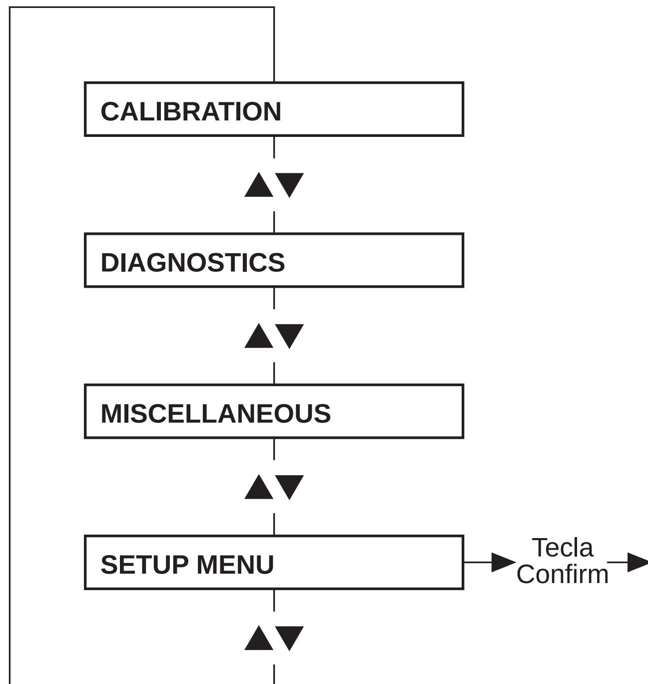
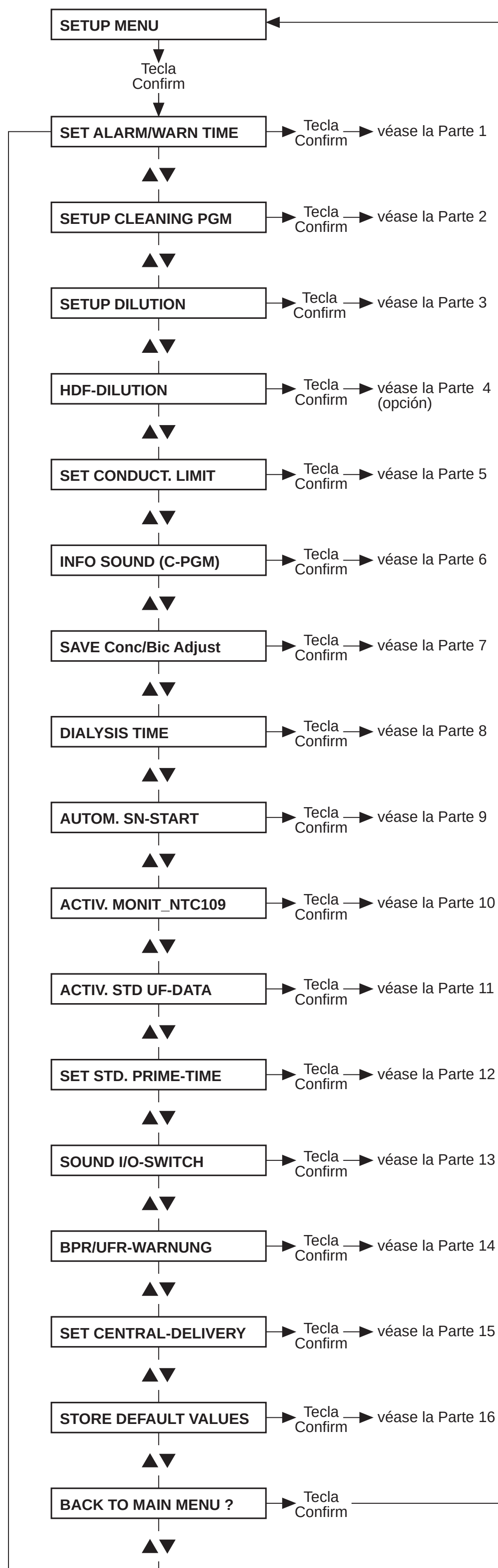


Tabla de contenido
6 Menú de configuración

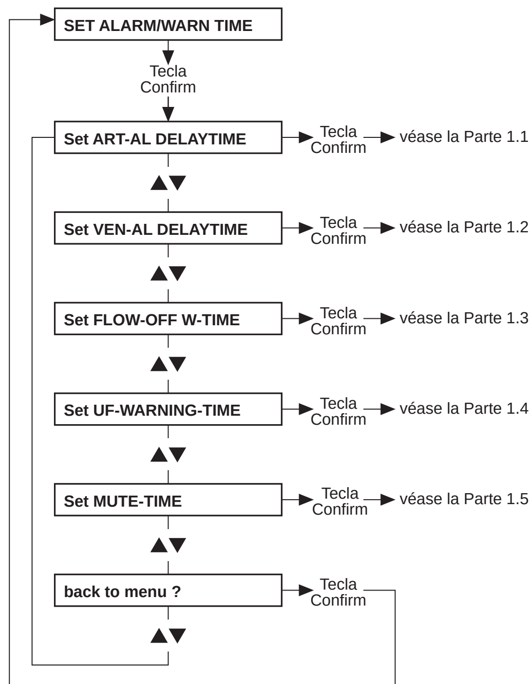
6.1 Cuadro sinóptico



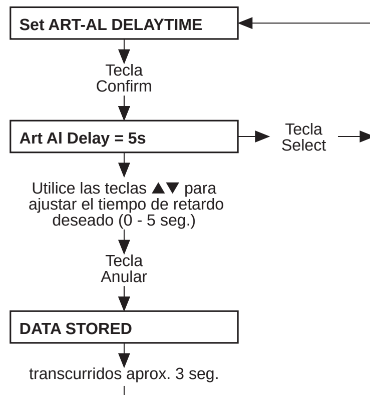
6.2 Menú principal 4008 E / B, rev. 3.2



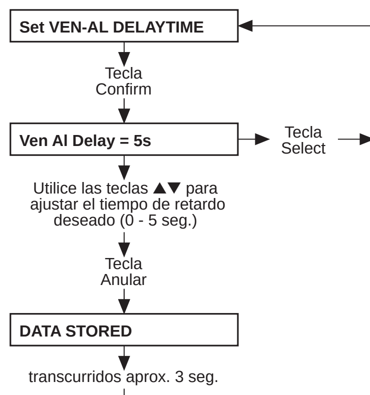
- **Parte 1: Ajuste del tiempo de alarma y aviso**



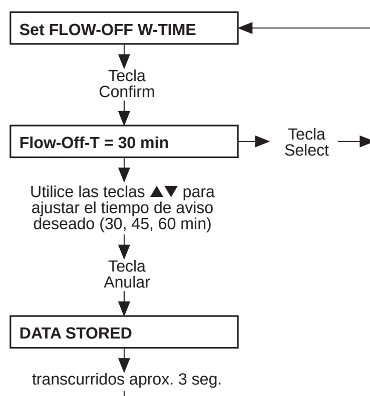
- **Parte 1.1: Ajuste retardo de la alarma arterial**



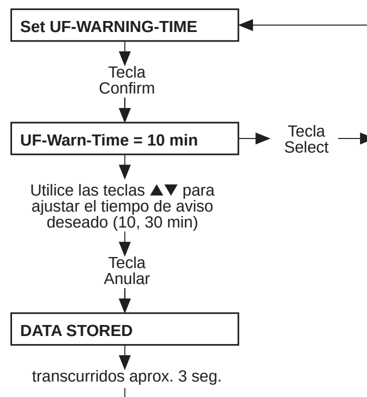
- **Parte 1.2: Ajuste retardo de la alarma venosa**



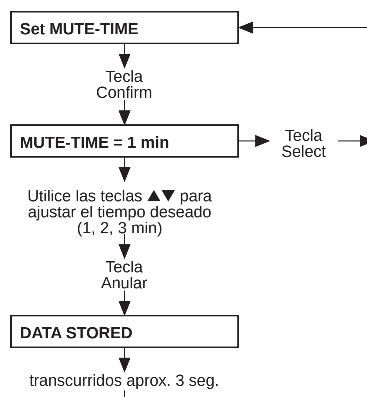
- **Parte 1.3: Ajuste tiempo de aviso flujo dializante desconectado**



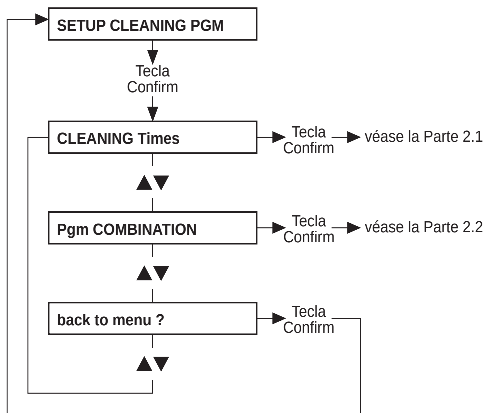
- **Parte 1.4: Ajuste tiempo de aviso de ultrafiltración**



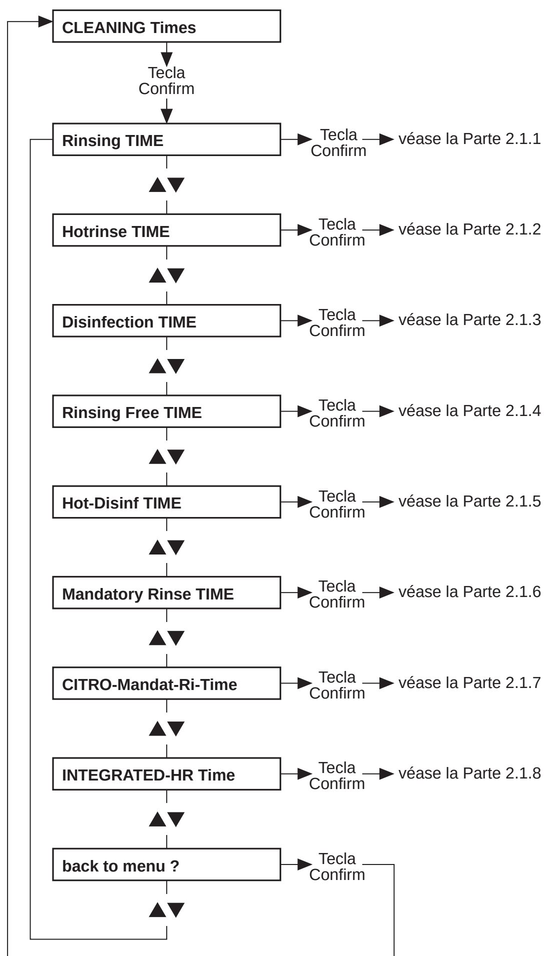
- **Parte 1.5: Ajuste tiempo de silenciador**



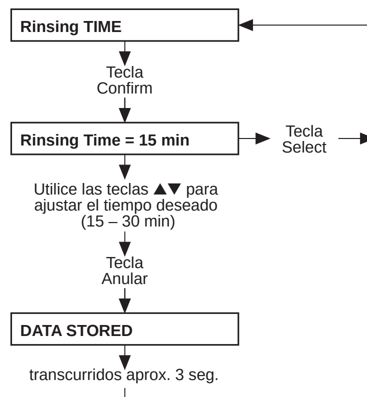
- **Parte 2: Ajuste programa de limpieza**



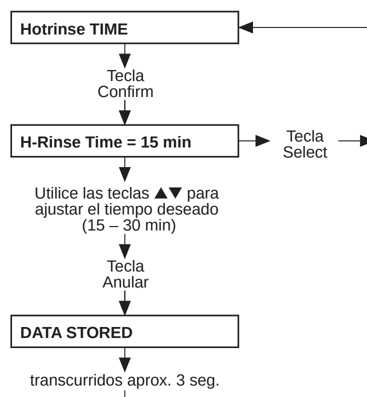
- **Parte 2.1: Tiempos de limpieza**



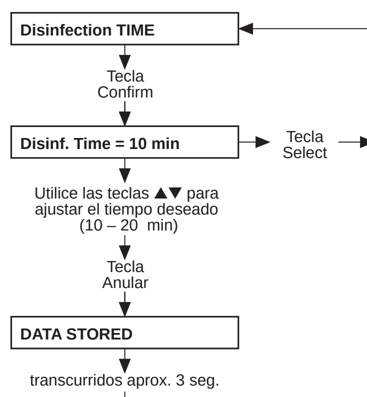
- **Parte 2.1.1: Tiempo de lavado**



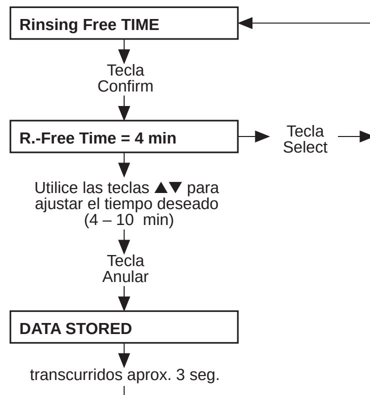
- **Parte 2.1.2: Tiempo de lavado caliente**



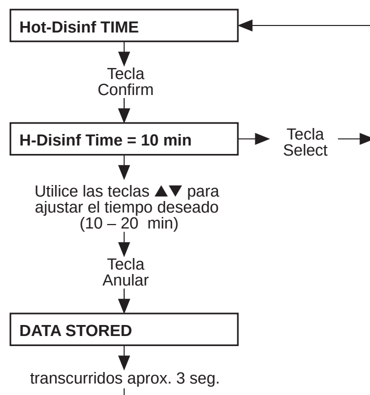
- **Parte 2.1.3: Tiempo de desinfección**



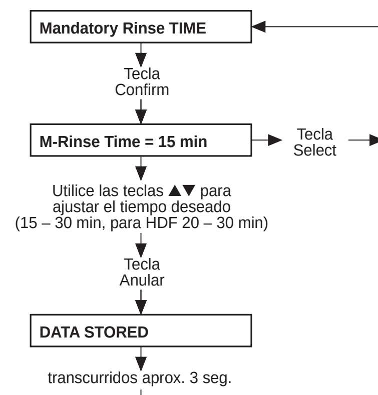
- **Parte 2.1.4: Tiempo de aclarado**



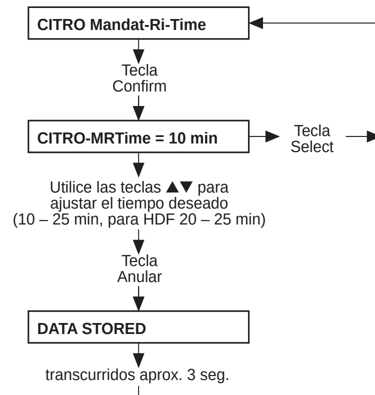
- **Parte 2.1.5: Tiempo de desinfección por calor**



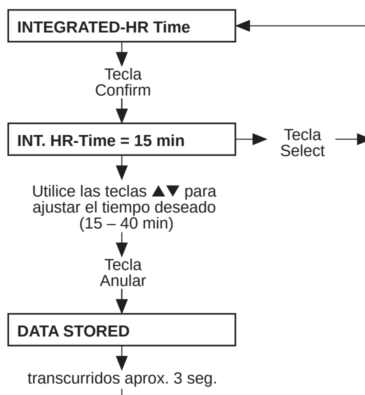
- **Parte 2.1.6: Tiempo de lavado obligatorio**



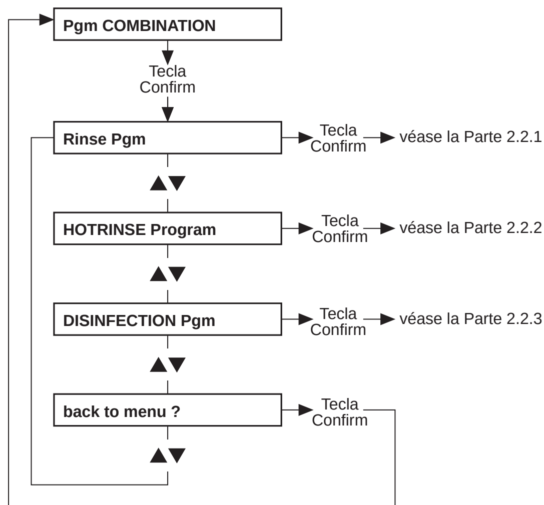
- **Parte 2.1.7: Tiempo de lavado obligatorio Citro**



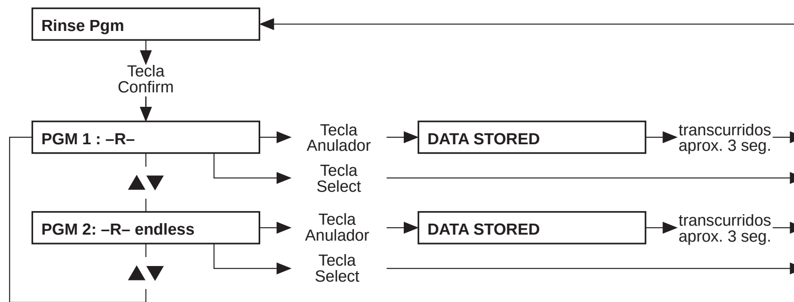
- **Parte 2.1.8: Tiempo de lavado caliente integrado**



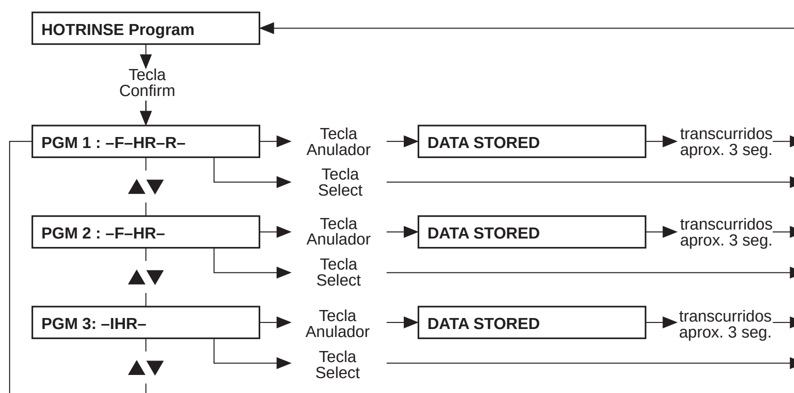
- **Parte 2.2: Combinación de programas de limpieza**



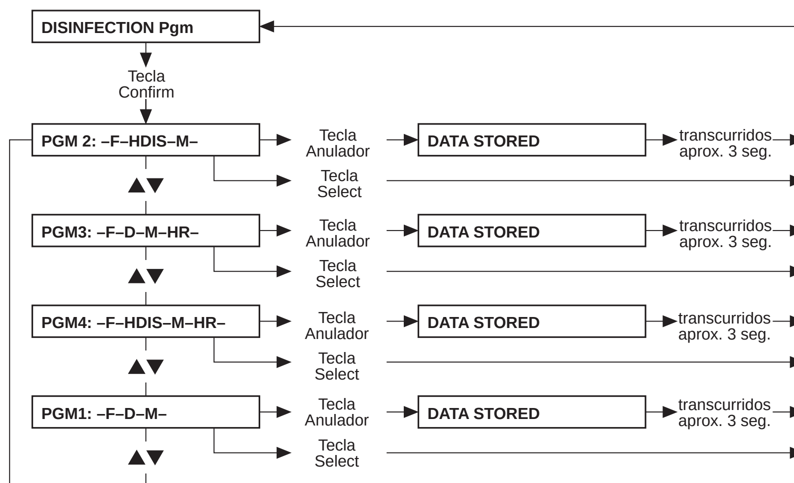
- **Parte 2.2.1: Programa de lavado**



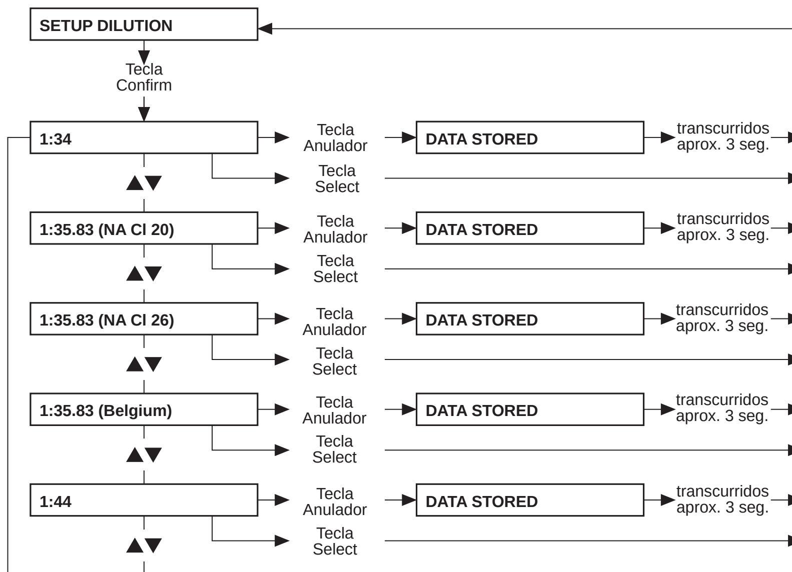
- **Parte 2.2.2: Programa de lavado caliente**



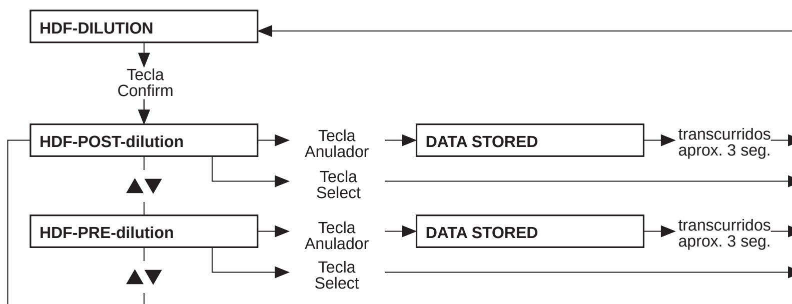
- **Parte 2.2.3: Programa de desinfección**



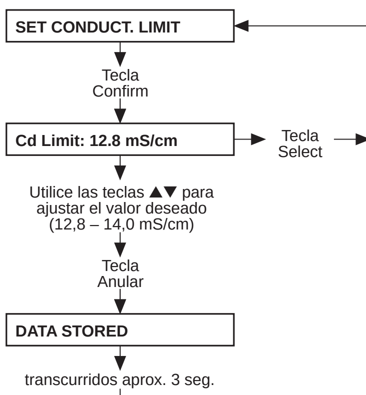
- **Parte 3: Proporción de mezcla**



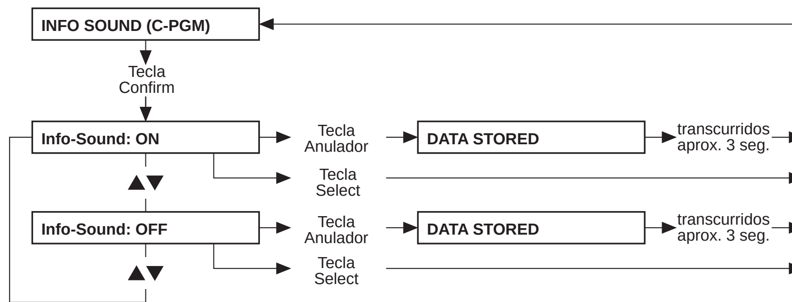
- **Parte 4: Ajuste dilución HDF (opción)**



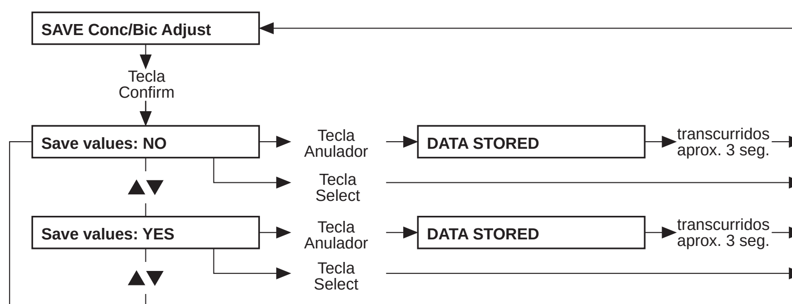
- **Parte 5: Ajuste valor límite de conductividad**



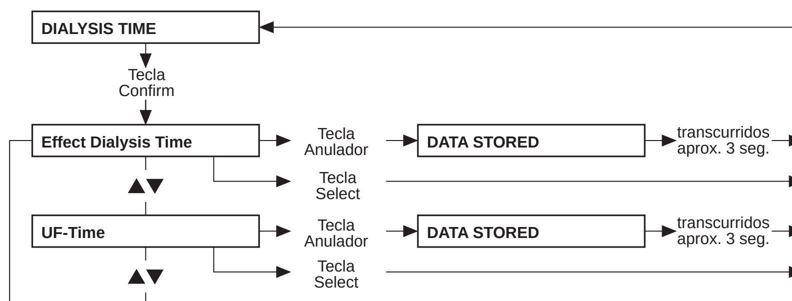
- **Parte 6: Información sonora programa de limpieza**



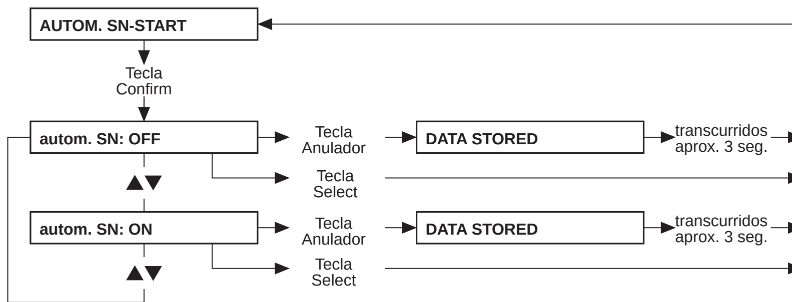
- **Parte 7: Almacenamiento valor de ajuste sodio / bicarbonato**



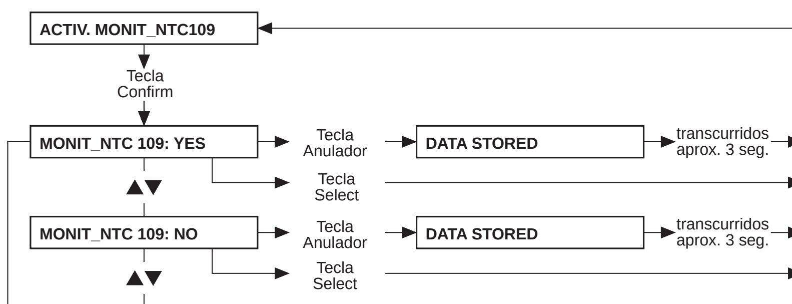
- **Parte 8: Tiempo de diálisis**



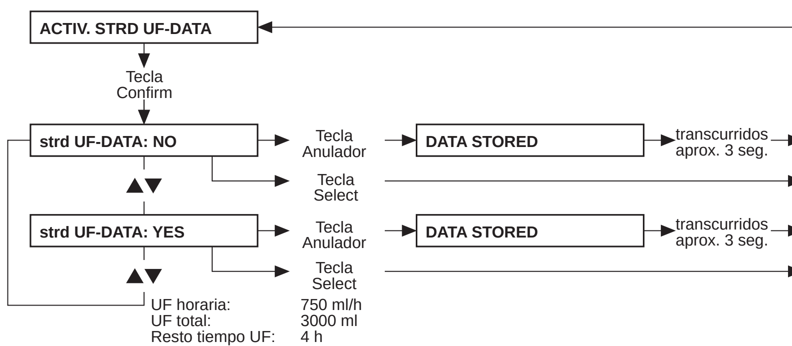
- **Parte 9: Inicio automático unipunción**



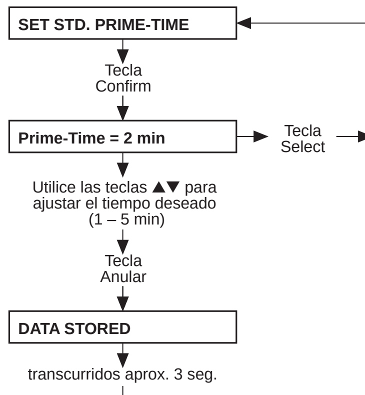
- **Parte 10: Activación de Monitor NTC 109**



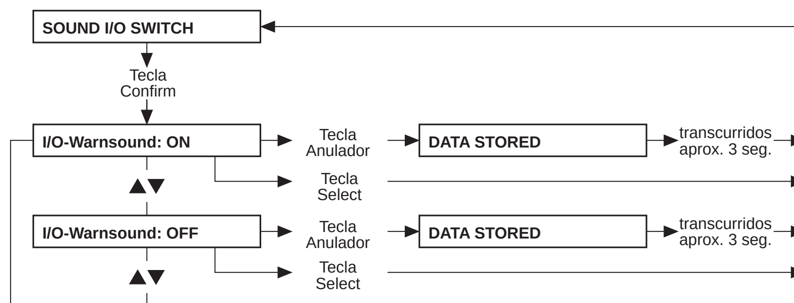
- **Parte 11: Activación de datos de UF estándar**



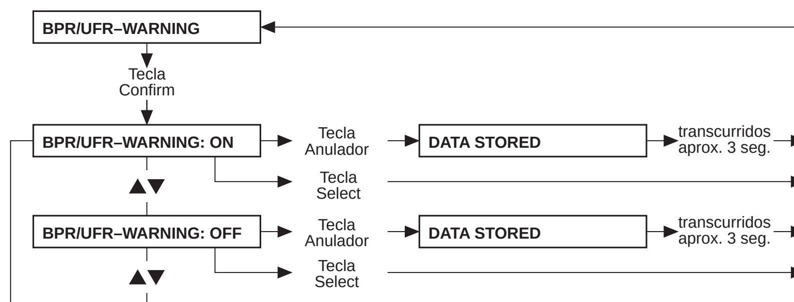
- **Parte 12: Ajuste del tiempo de cebado**



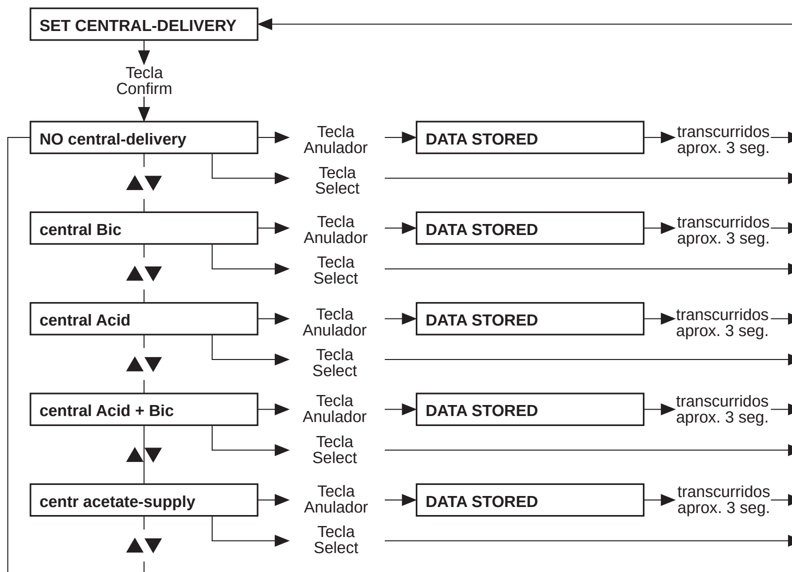
- **Parte 13: Tecla On/Off sonido de aviso**



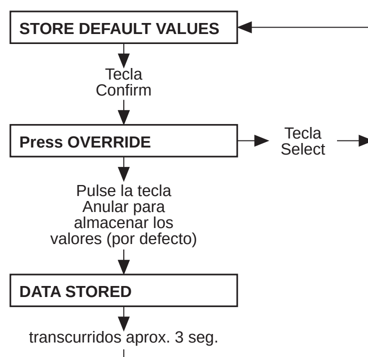
- **Parte 14: Relación de caudal bomba de sangre / bomba de UF**



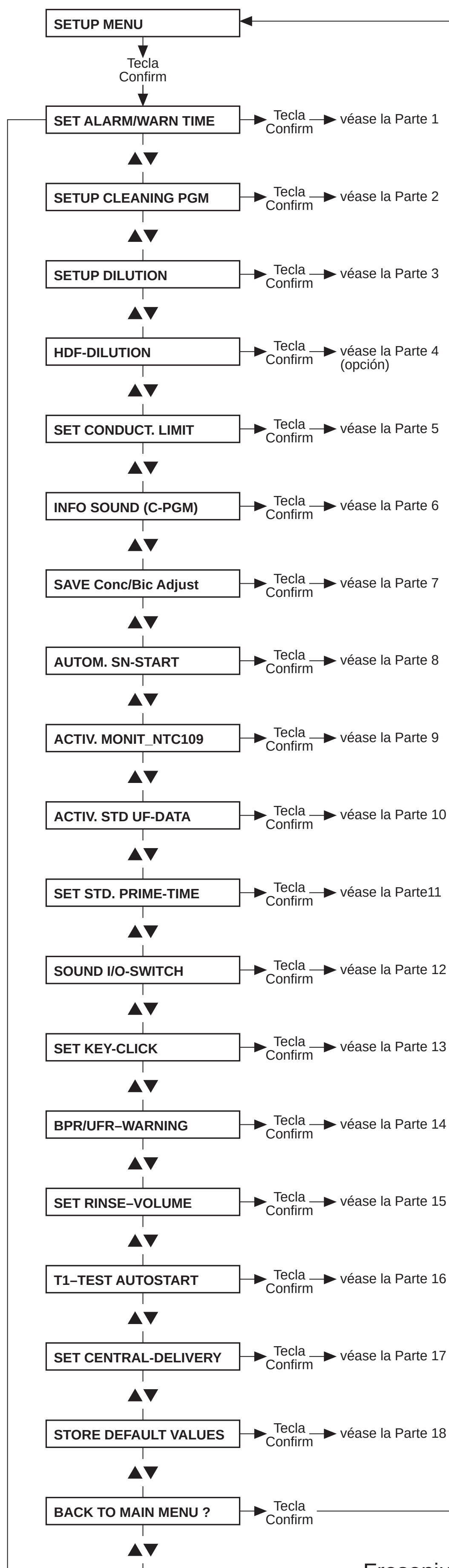
- **Parte 15: Ajuste del sistema de suministro centralizado**



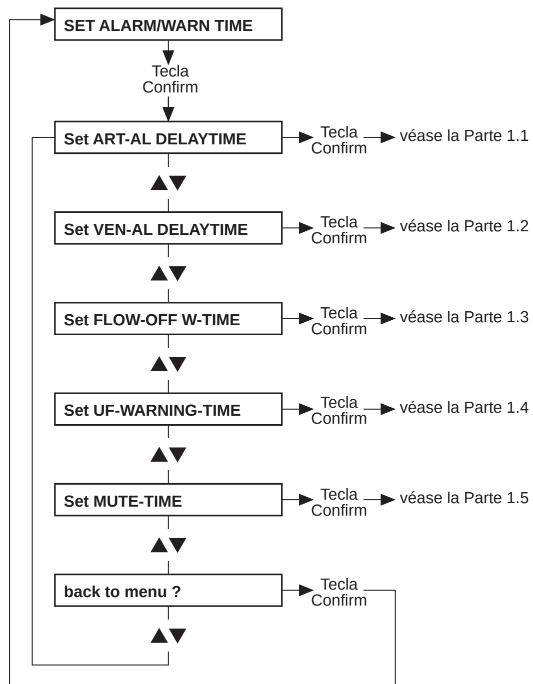
- **Parte 16: Ajuste de los valores por defecto**



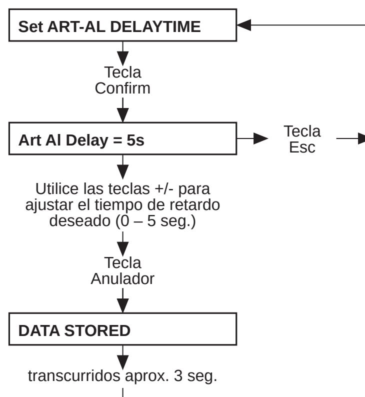
6.3 Menú principal 4008 H / S, rev. 1.3



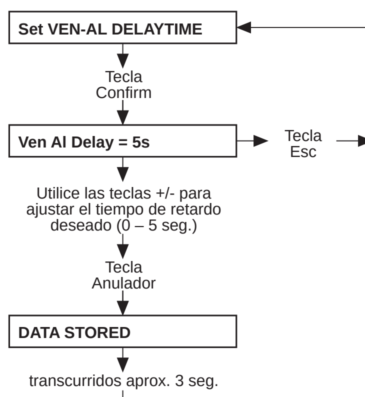
- **Parte 1: Ajuste del tiempo de alarma y aviso**



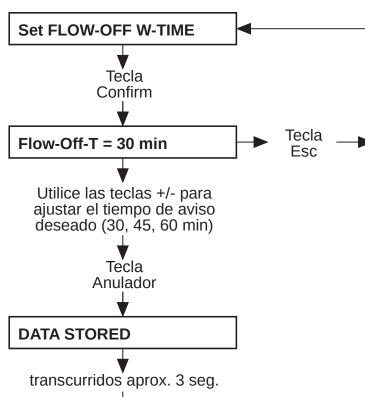
- **Parte 1.1: Ajuste retardo de la alarma arterial**



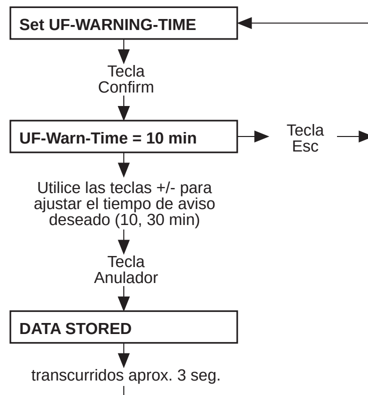
- **Parte 1.2: Ajuste retardo de la alarma venosa**



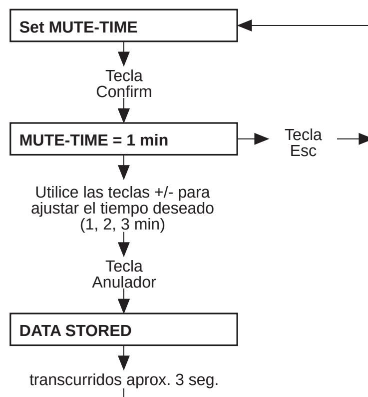
- **Parte 1.3: Ajuste tiempo de aviso flujo dializante desconectado**



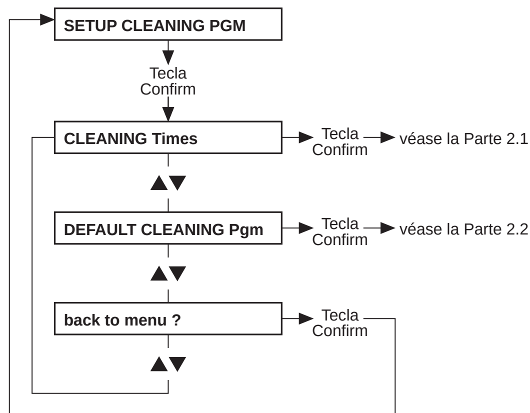
Parte 1.4: Ajuste tiempo de aviso de ultrafiltración



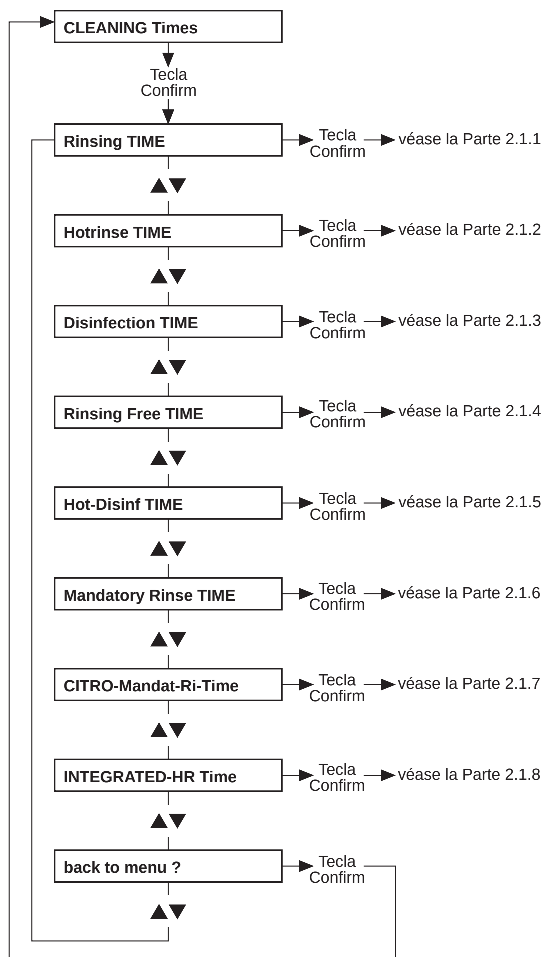
Parte 1.5: Ajuste tiempo de silenciador



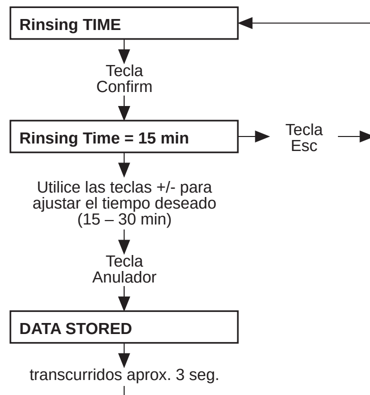
- **Parte 2: Ajuste programa de limpieza**



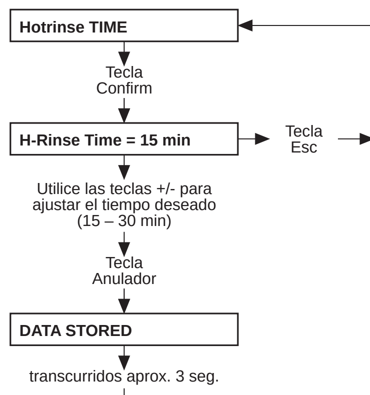
- **Parte 2.1: Tiempos de limpieza**



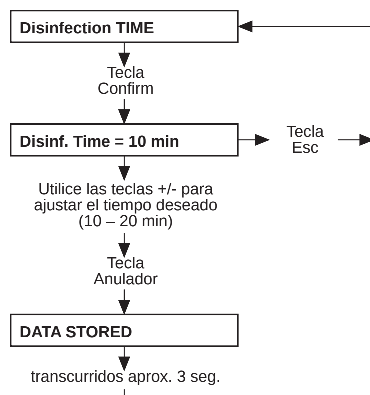
- **Parte 2.1.1: Tiempo de lavado**



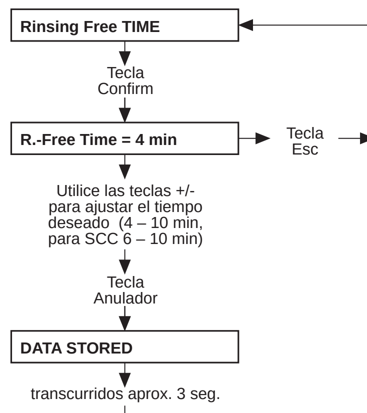
- **Parte 2.1.2: Tiempo de lavado caliente**



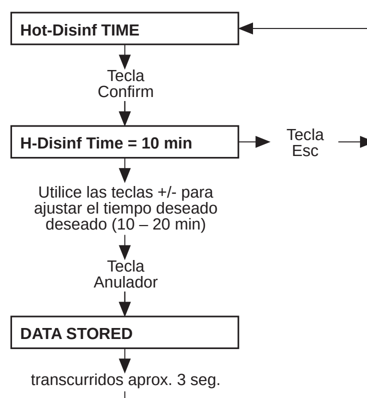
- **Parte 2.1.3: Tiempo de desinfección**



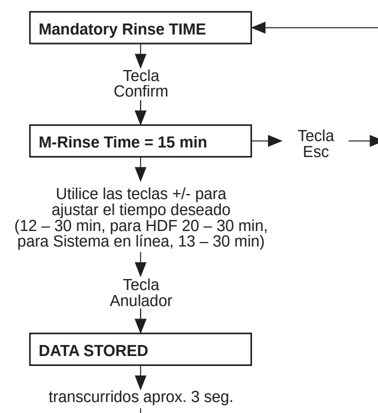
- **Parte 2.1.4: Tiempo de aclarado**



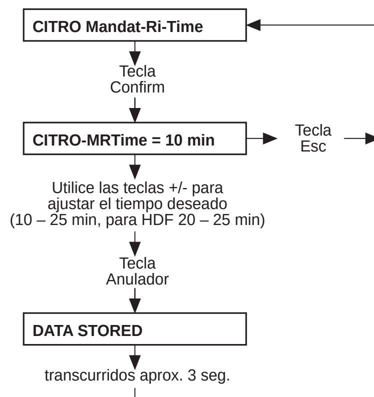
- **Parte 2.1.5: Tiempo de desinfección por calor**



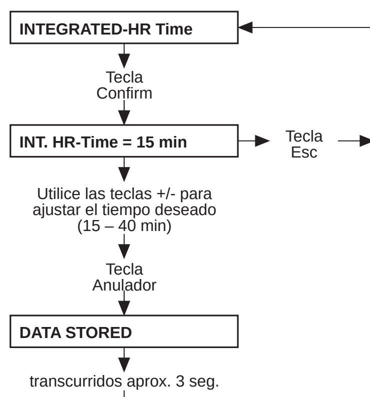
- **Parte 2.1.6: Tiempo de lavado obligatorio**



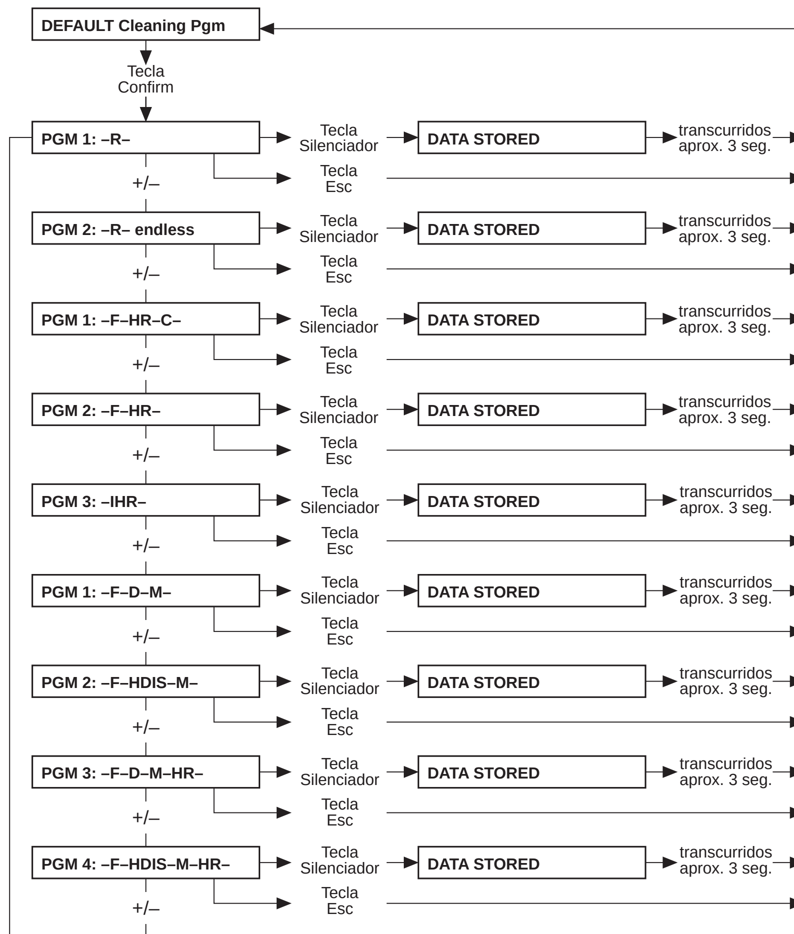
- **Parte 2.1.7: Tiempo de lavado obligatorio Citro**



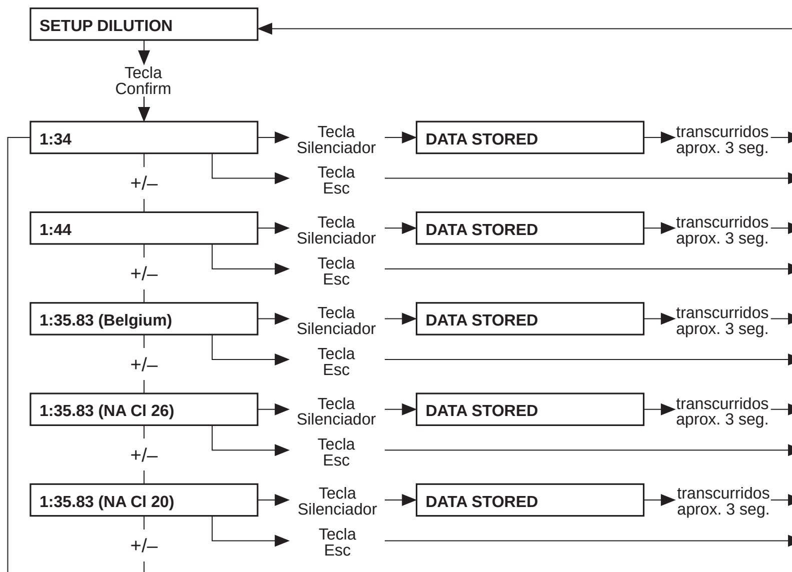
- **Parte 2.1.8: Tiempo de lavado caliente integrado**



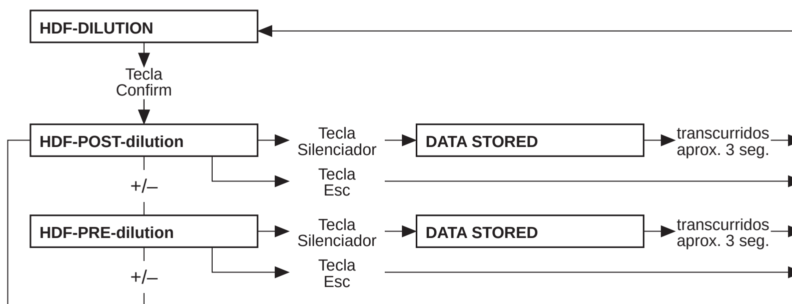
- **Parte 2.2: Ajuste programas de limpieza por defecto**



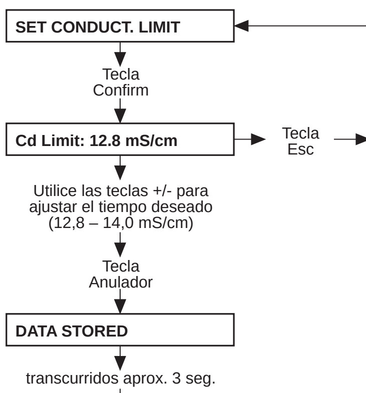
- **Parte 3: Proporción de mezcla**



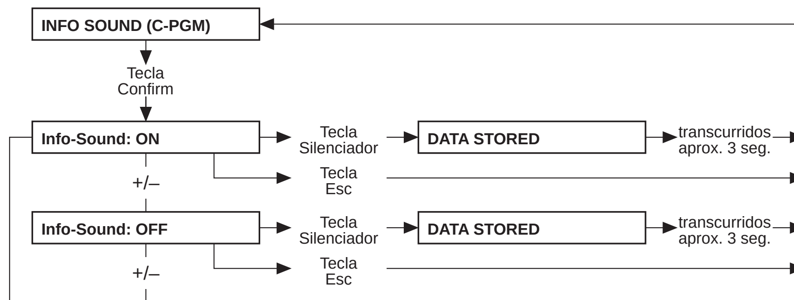
- **Parte 4: Ajuste dilución HDF (opción)**



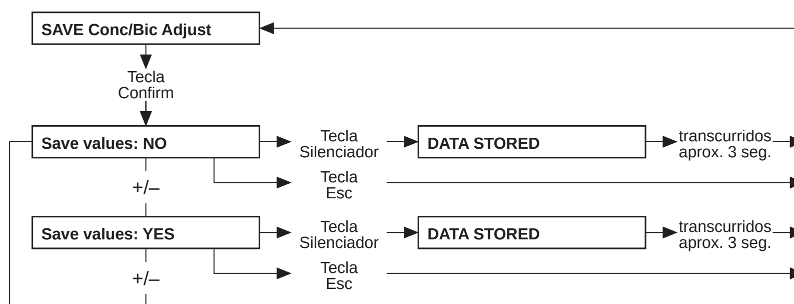
- **Parte 5: Ajuste valor límite de conductividad**



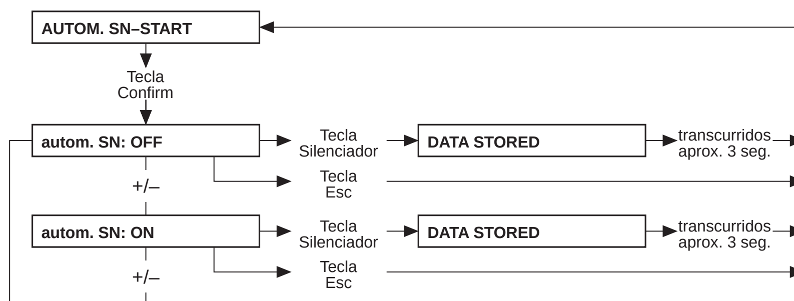
- **Parte 6: Información sonora programa de limpieza**



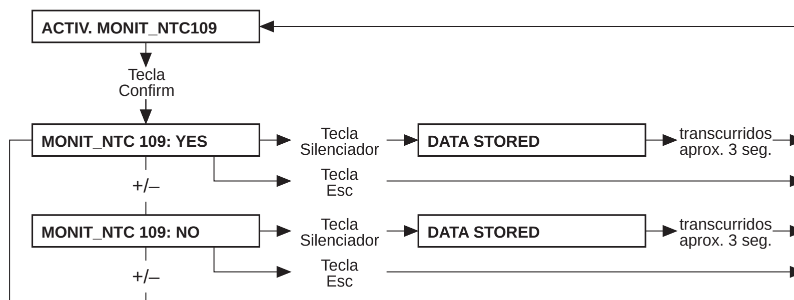
- **Parte 7: Almacenamiento valor de ajuste sodio / bicarbonato**



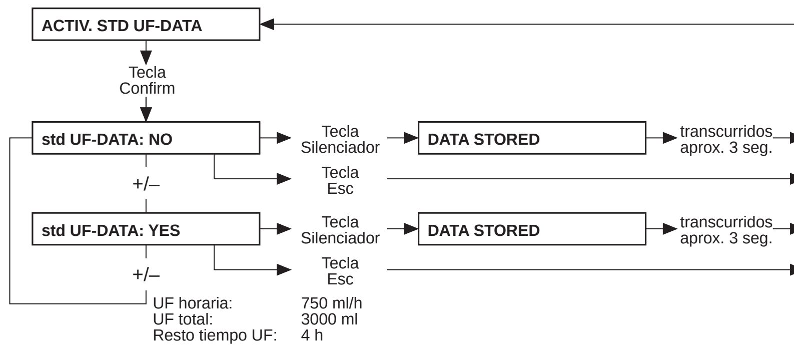
- **Parte 8: Inicio automático unipunción**



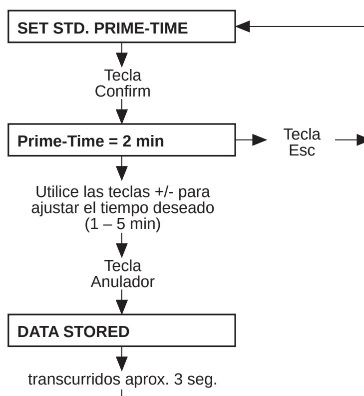
- **Parte 9: Activación de Monitor NTC 109**



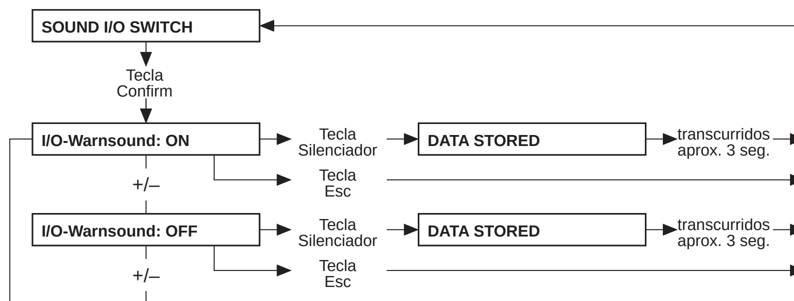
- **Parte 10: Activación de datos de UF estándar**



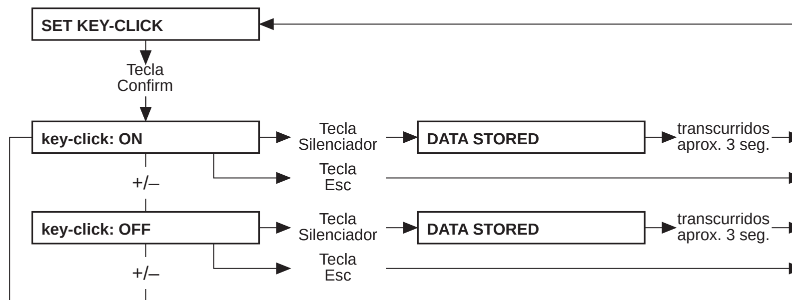
- **Parte 11: Ajuste del tiempo de cebado**



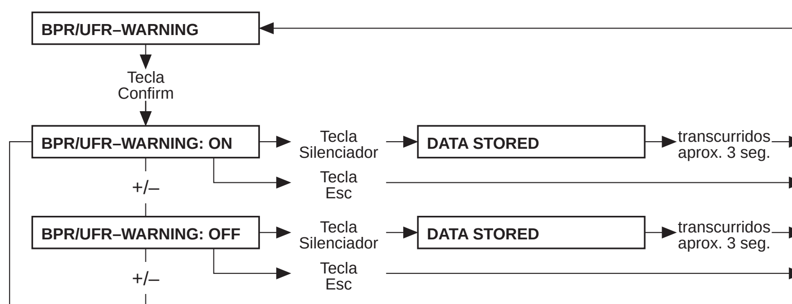
- **Parte 12: Tecla On/Off sonido de aviso**



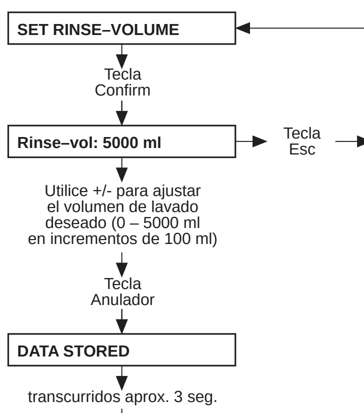
- **Parte 13: Sonido de teclas**



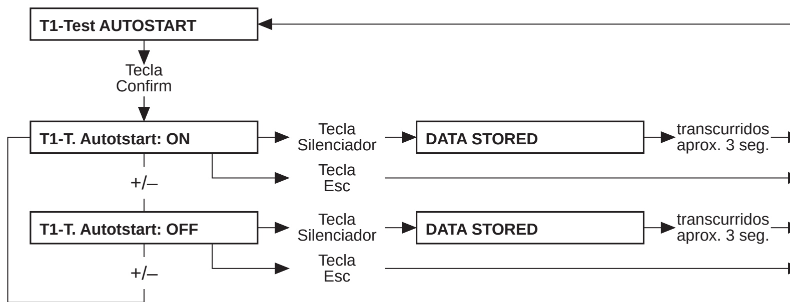
- **Parte 14: Ajuste del aviso BPR/UFR**



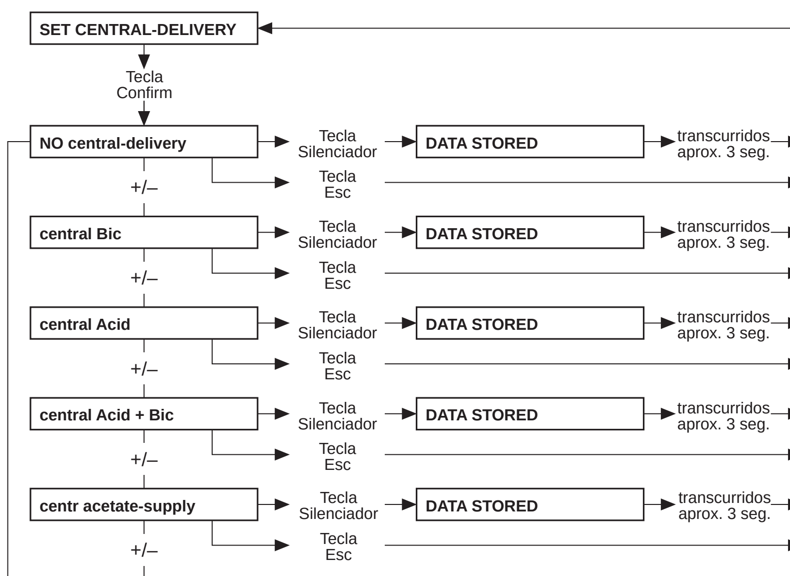
- **Parte 15: Ajuste del volumen de lavado**



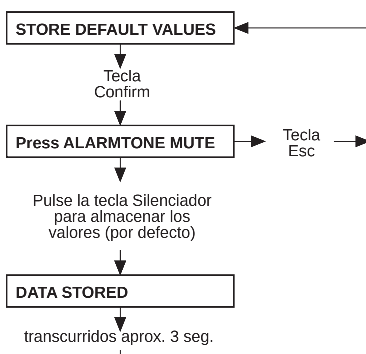
- **Parte 16: Ajuste del inicio automático del test T1**



- **Parte 17: Ajuste de parámetros sistema de suministro centralizado**



- **Parte 18: Ajuste de los valores por defecto**



7 Misceláneas

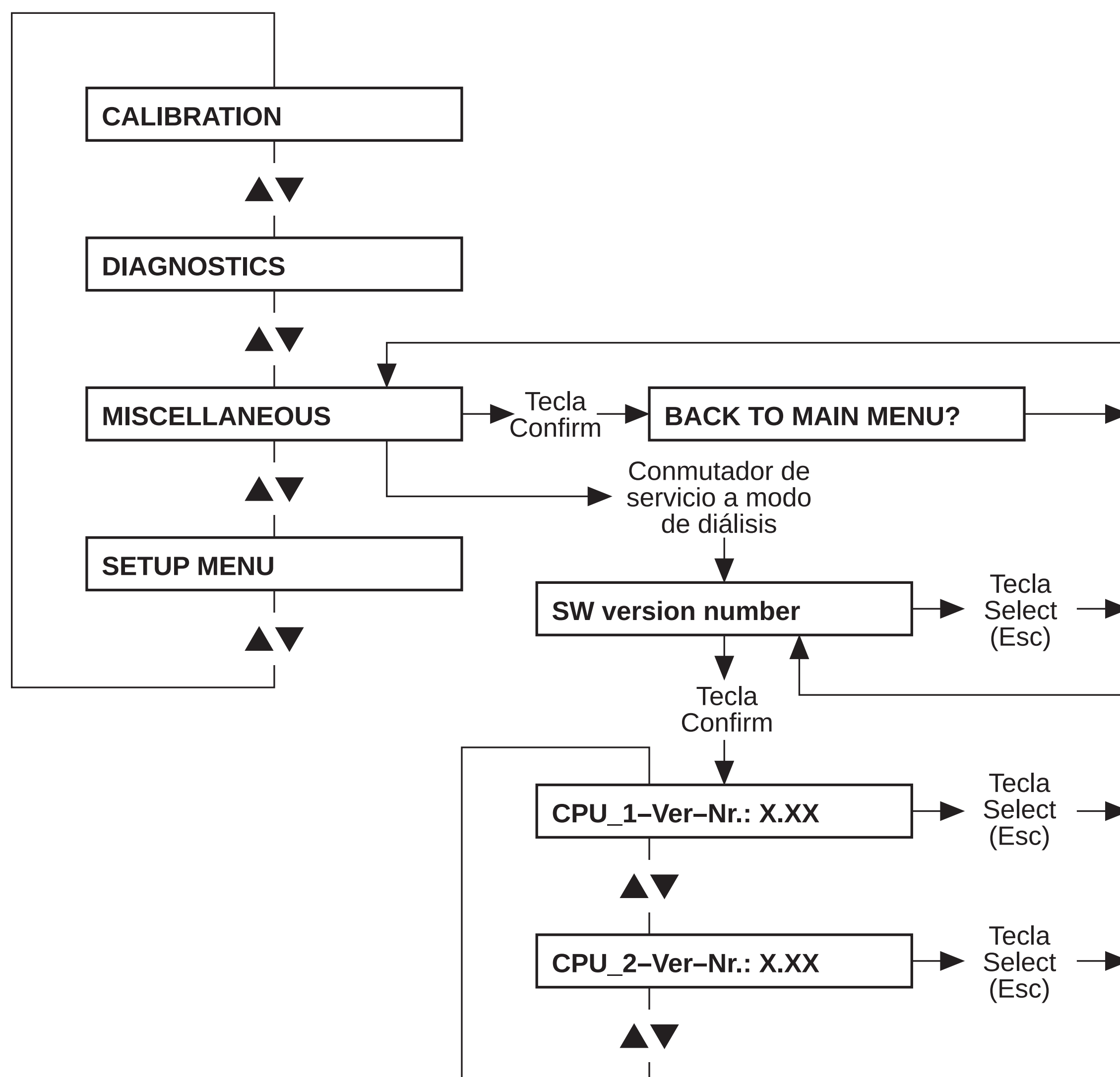
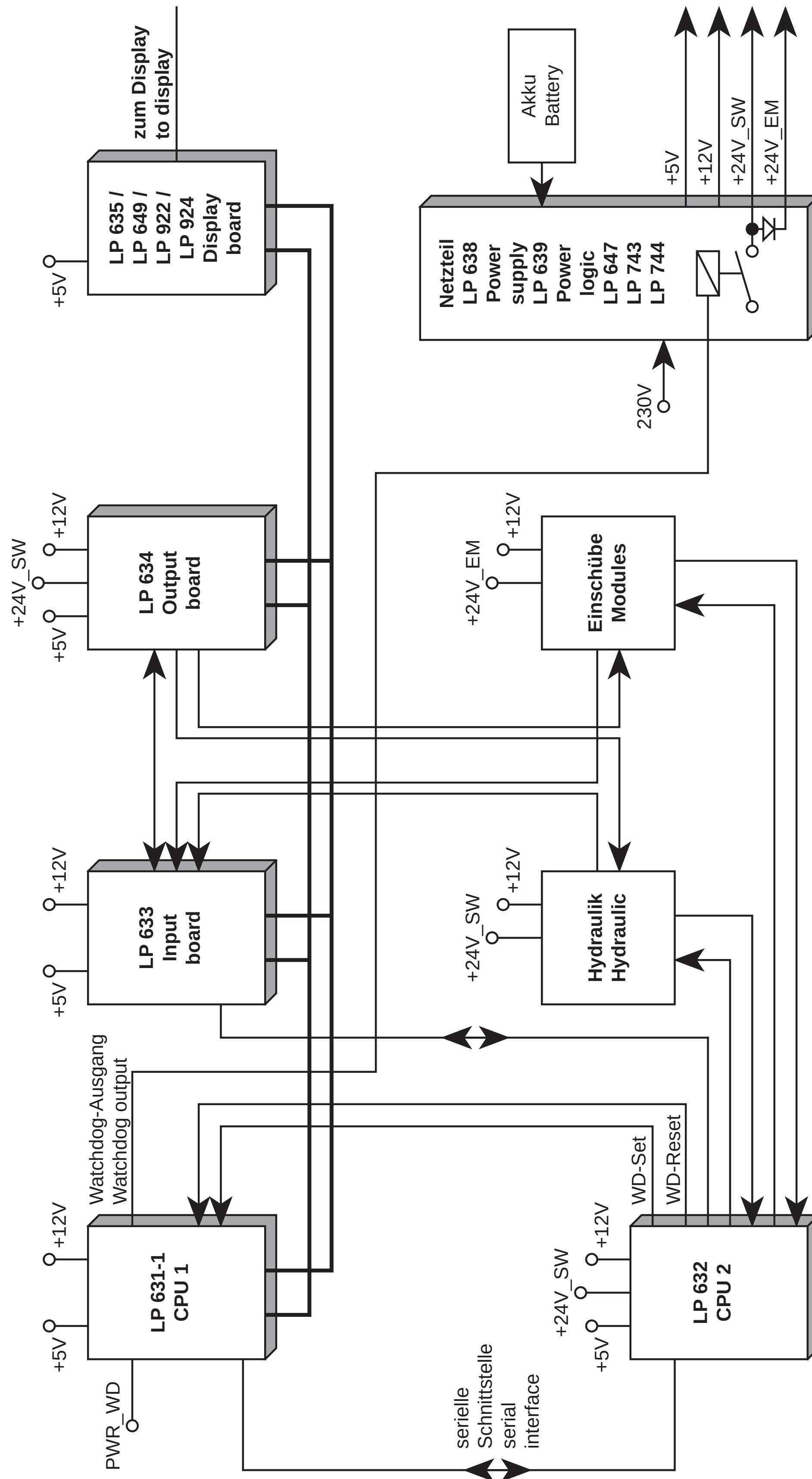


Tabla de contenido
8 Esquemas de conexiones y descripciones de circuitos

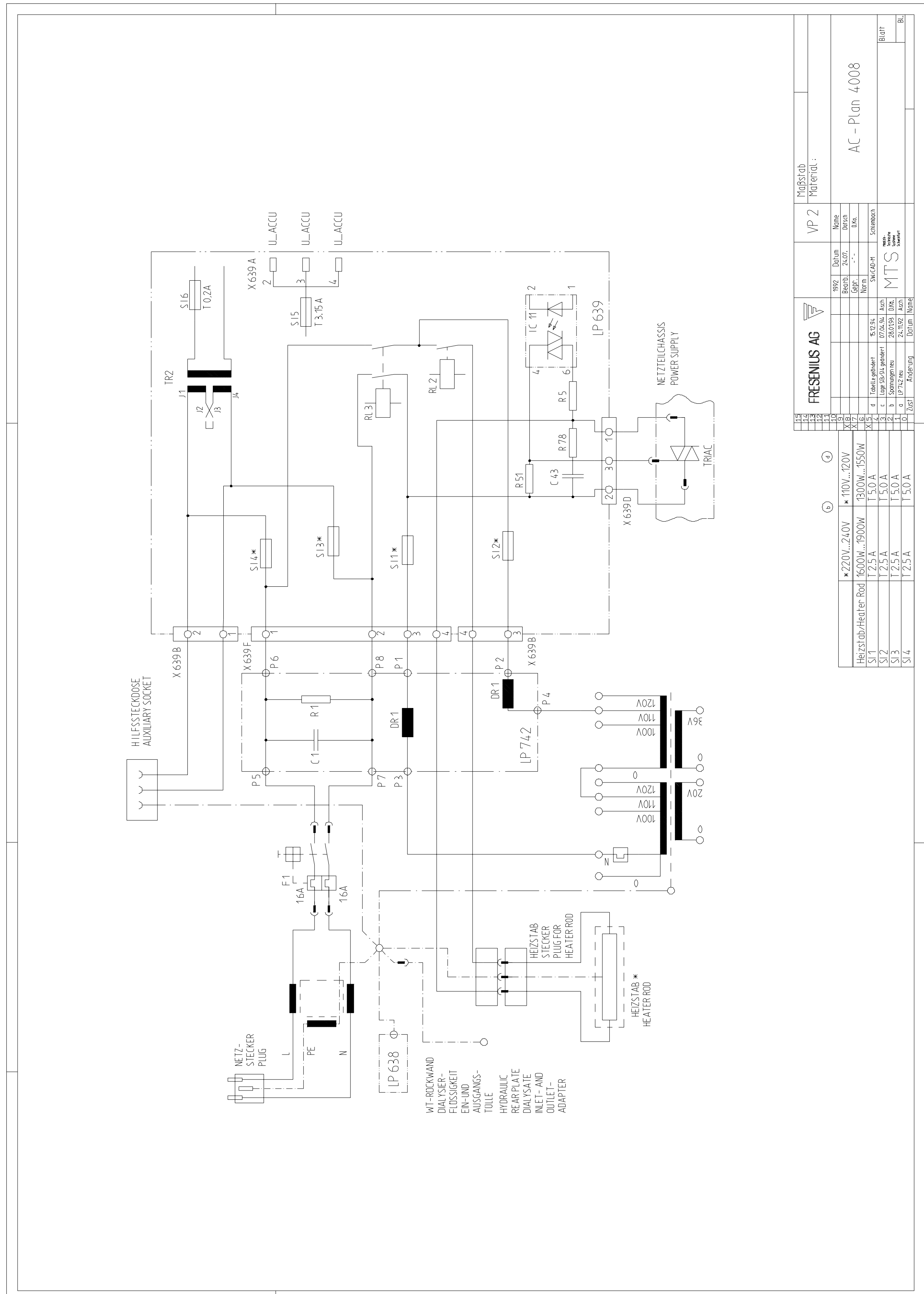
Capítulo		Página

Capítulo		Página

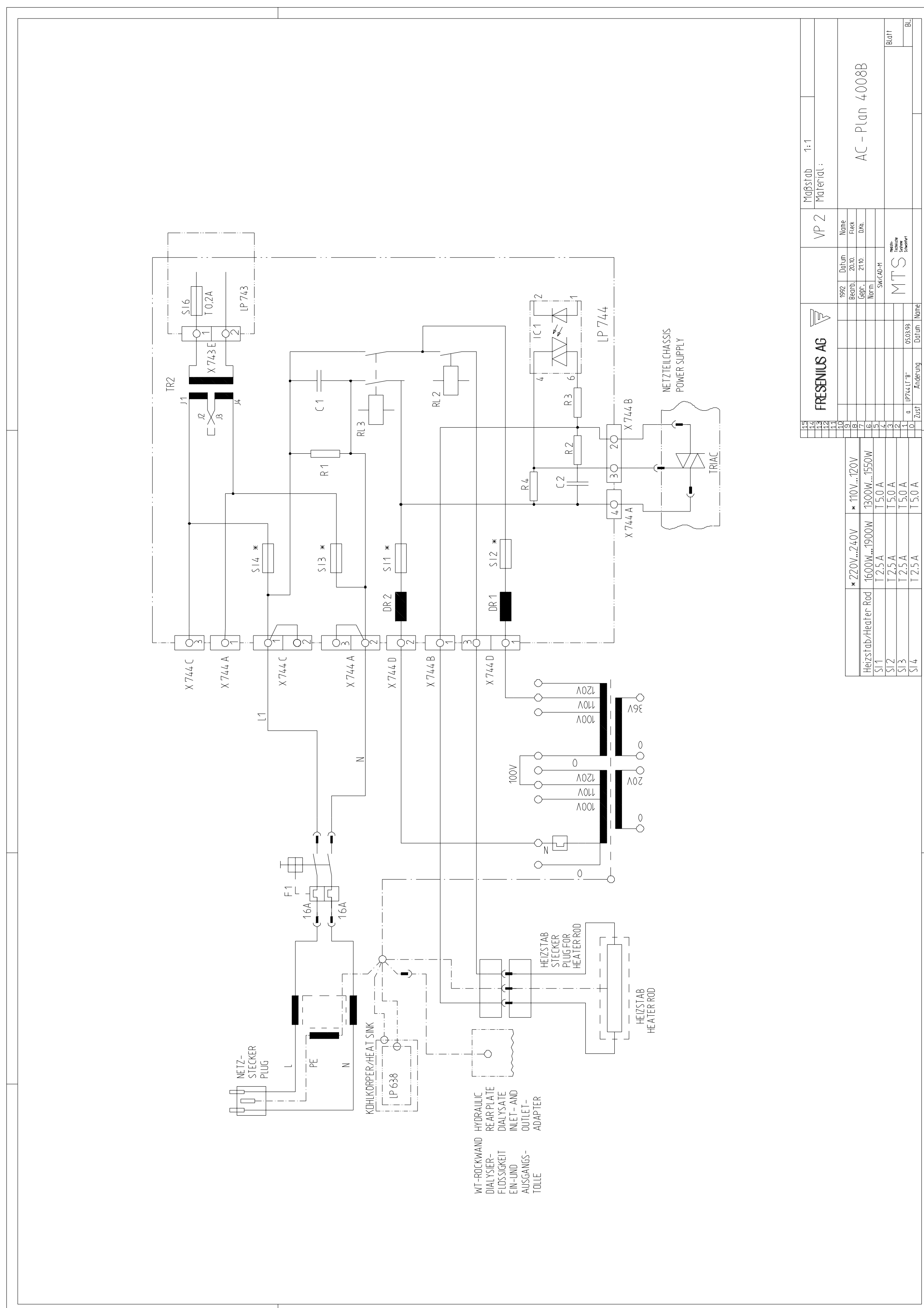
8.1 Diagrama de bloques 4008



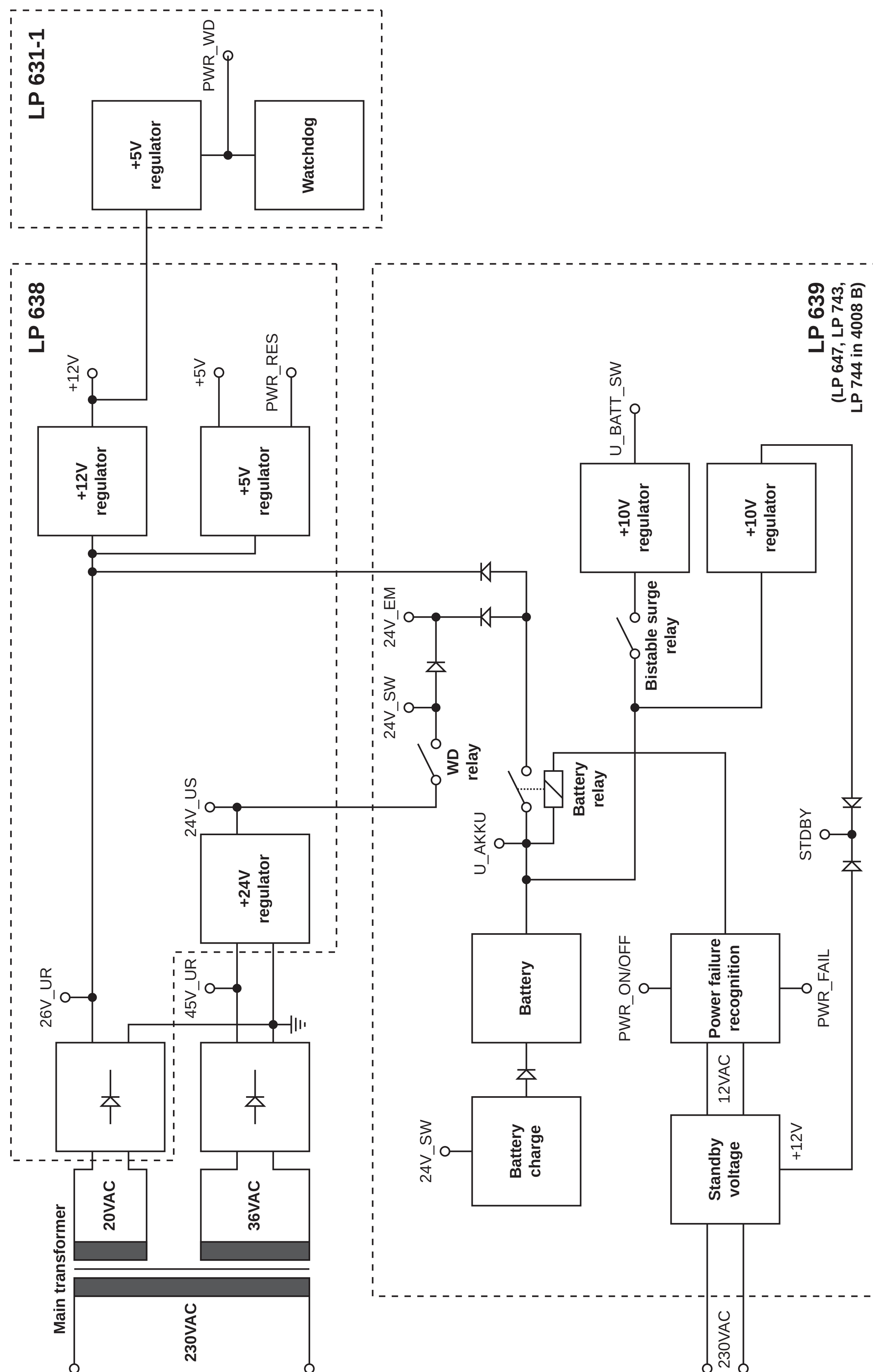
8.2 Diagrama AC 4008 E/H



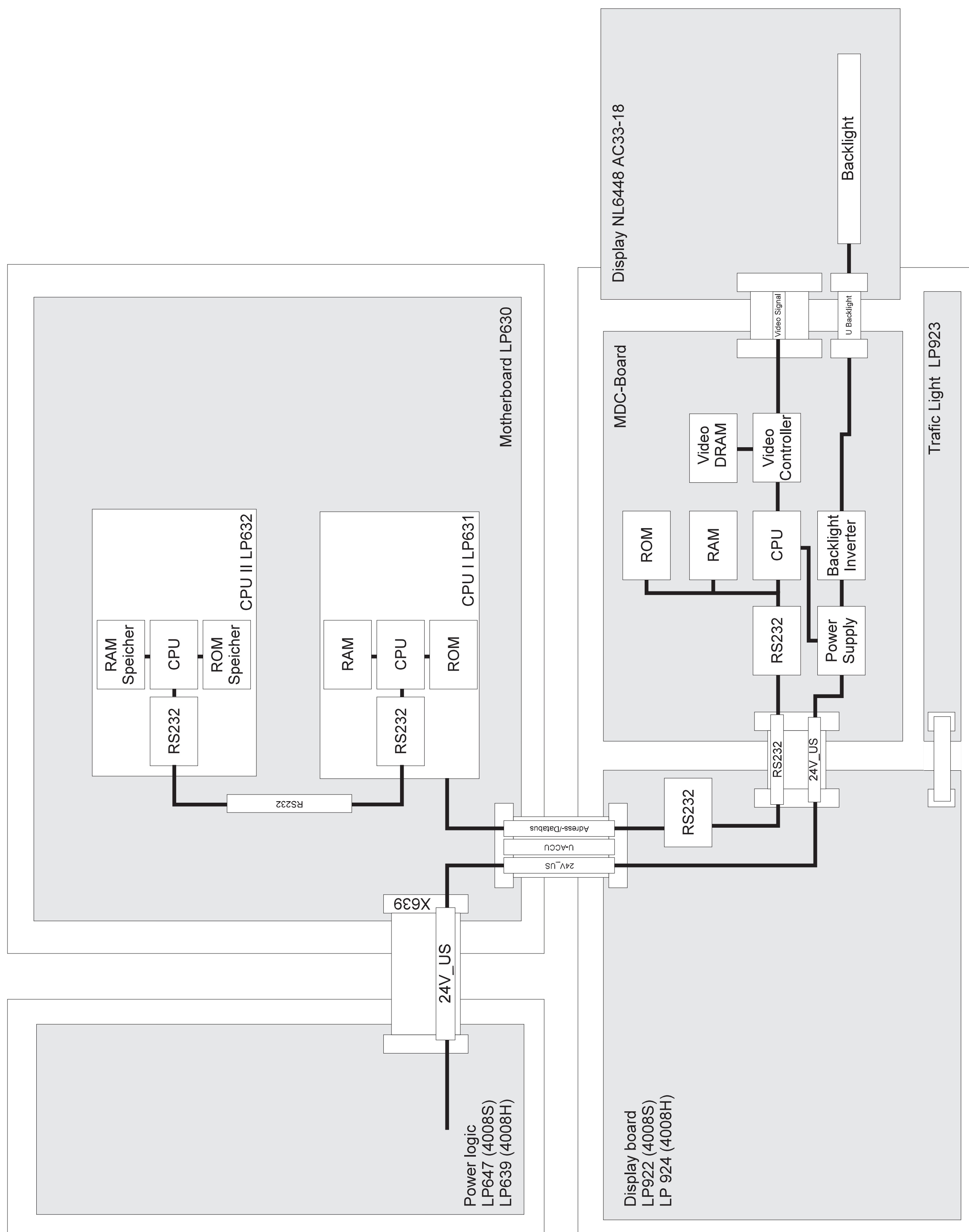
8.3 Diagrama AC 4008 B/S



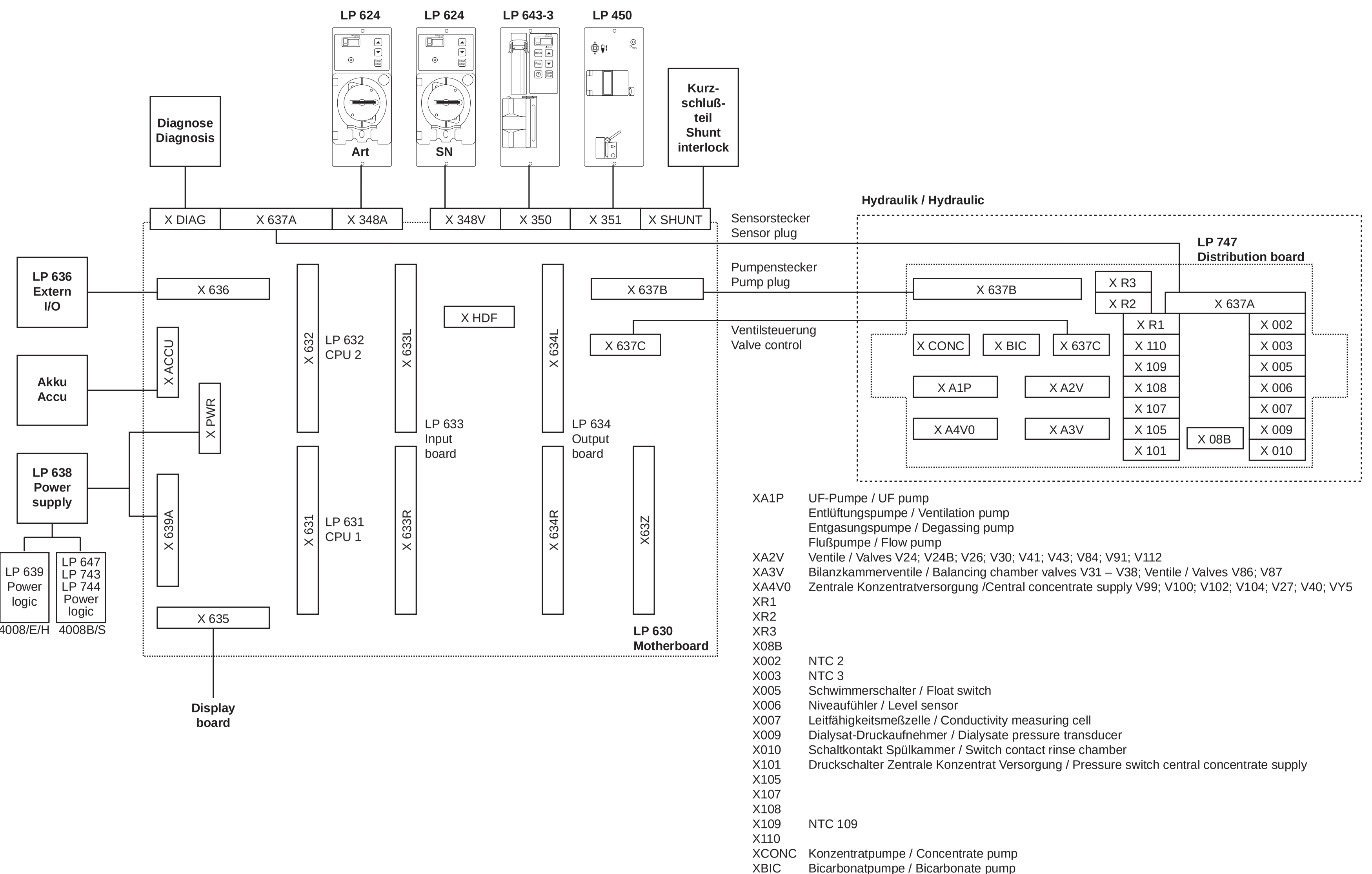
8.4 Diagrama de bloques alimentación de tensión



8.5 Diagrama de bloques monitor 4008 H/S pantalla



8.6 Plano de conexiones



8.7 LP 450 Level detector control (LD)

8.7.1 Descripción

- **Parte acústica (emisor)**

La capacidad propia del convertidor emisor se carga a través de R78 a +12 V y se descarga periódicamente a través de T9. La corriente de descarga excita al oscilador a efectuar una oscilación ultrasónica amortiguada. Cuando BR1 está conectado en posición de ajuste (1-2), el convertidor es cargado a +6 V solamente, debido a la división de la tensión por R78 y R46, por lo que la amplitud de emisión queda reducida a la mitad. Cuando el transistor T8 está controlado por la señal LDSA, la amplitud de emisión es reducida a una tercera parte debido a la división de tensión por R78 y R79 (test).

- **Parte acústica (receptor)**

Ambos canales receptores son idénticos hasta las salidas de los circuitos monoestables de alarma IC 3 e IC 7, respectivamente. Por tanto, la descripción se limita al canal superior. La tensión emitida por el convertidor receptor es amplificada en la etapa de amplificación con T2 y transmitida al OP IC 1 conectado como rectificador de precisión. En el cátodo de DI3 aparecen las semiondas positivas amplificadas, transmitidas a través del componente RC R6 y C6 al pin 3 del comparador IC 2. Si los picos de la curva envolvente de la señal sobrepasan la tensión de referencia en pin 2, la salida 1 emite, a intervalos de 90 mseg, pulsos de nivel H que, invertidos mediante T3, están a la entrada de disparo pin 5 del primer circuito monoestable IC 3. Ambos circuitos monoestables de IC 3 son de tipo redisparable, teniendo el primero, gracias a su conexionado, una constante de tiempo de 60 mseg. y el segundo de 470 mseg. Se ha seleccionado la primera constante de tiempo de 60 mseg. para permitir que despues de cada pulso de disparo sobre la entrada, la salida pueda retornar a su posición inicial, hasta que el próximo pulso de disparo arrive. Si es así, el segundo circuito monoestable es redisparado a intervalos de 90 mseg. y su salida LDA1 permanece en el nivel H (sin alarma). Cuando el comparador IC2 no emite pulsos de disparo debido a una señal de entrada insuficiente, el segundo circuito monoestable vuelve a bascular hacia 470 mseg. y transmite niveles L al pin 14 del conector X351. El monitor interpreta este nivel L como alarma de detector de aire que para los circuitos de sangre. El método de trabajo del segundo canal receptor es idéntico, con excepción de la constante de tiempo mayor de 700 mseg. del segundo circuito monoestable IC 7. Sin embargo, en este caso la salida pin 7 excita en caso de alarma con nivel H, el flip-flop de almacenamiento IC 8, cuya salida pin 2 bloquea entonces con nivel L el FET T14 de forma que la pinza de la línea venosa en la derivación de drenaje se queda sin corriente y cierra. Al bloquear T14, bloquea también DI11 por lo que, a través de R55, hay un nivel de 24 V en el pin 6 del conector X351. Durante el test, se consulta esta tensión para comprobar si el segundo canal receptor ha desconectado la pinza de cierre de la línea venosa. Si entretanto se ha eliminado la situación de alarma, el flanco positivo del pulso de inicio de diálisis de pin 12 del conector X351 permite reponer el fip-flop IC 8. En este caso, el nivel H en pin 2 de IC 8 volverá a conectar el FET T14 y se abre la pinza de la línea venosa.

- **Control de la pinza**

  El transistor T13 permite asimismo el control del electroimán de la pinza. Este método se utiliza para la desconexión en todas las alarmas de sangre y el control de unipuncón. Cuando la señal CLAMP-CTRL en pin 8 del conector X351 está en nivel H, bajará de forma lineal la tensión de salida en pin 7 del OP IC 19 conectado como integrador. Cuando baja por debajo de la tensión de referencia en pin 3 de IC 19, la salida pin 1 pasa a un nivel H y controla T13 a través de T7. Esta apertura retardada del electroimán de la pinza está coordinada con el retardo de arranque de la bomba de sangre y es indispensable para un funcionamiento de unipunción sin fallos. Con nivel L en CLAMP-CTRL, el integrador se recarga rápidamente a través de DI12 y R86 y la pinza de la línea venosa se cierra prácticamente sin retardo.

- **Generación de pulsos**

  El temporizador IC 11 está conectado como multivibrador estable y genera una frecuencia rectangular simétrica de aprox. 2,8 kHz que es dividida por el divisor binario IC 10. En el pin 3 están disponibles 90 Hz para seleccionar el emisor infrarrojo del detector óptico. Mediante el flip-flop IC 9, se genera la tensión rectangular asimétrica para energizar el emisor ultrasónico (90 mseg. nivel L, 0,2 mseg. nivel H).

- **Parte óptica**

  A través de los transistores T10 y T11, el pin 3 de IC 10 selecciona el emisor de infrarrojos del detector óptico con una frecuencia de 90 Hz. El fototransistor en el lado opuesto de la barrera de luz recibe la luz modulada y, en el pin 6 controla el IC 14 conectado como convertidor de corriente-tensión. En su pin 7 hay una tensión rectangular cuya amplitud es proporcional a la transparencia del medio en la barrera de luz. A través del divisor de tensión R65 y R66, esta tensión llega al pin 3 del comparador IC 14. Si las semiondas positivas sobrepasan el nivel de referencia en el pin 2 de IC 14, la salida pin 1 suministra una tensión rectangular; de lo contrario, la salida está en potencial bajo. A través del pin 5 del conector X351, la tensión rectangular es introducida en el monitor donde se genera a partir de la misma un nivel lógico.

- **Monitorización +12 V**

  Para evitar fallos en el funcionamiento del detector de aire y otros circuitos, se monitoriza la tensión de +12 V mediante el transistor T1. A través de C3 es posible una eventual superposición de tensión alterna de la tensión de +12 V al tramo emisor-base de T1 polarizado a través de R20 y R21. Si la parte AC supera aprox. 0,5 Vss, T1 será controlado completamente con la tensión alterna y en el colector hay pulsos positivos de +12 V que excitan el flip-flop de alarma IC 8 a través de DI4. Entonces se cierra la pinza de la línea venosa.

- **Medición de la presión venosa**

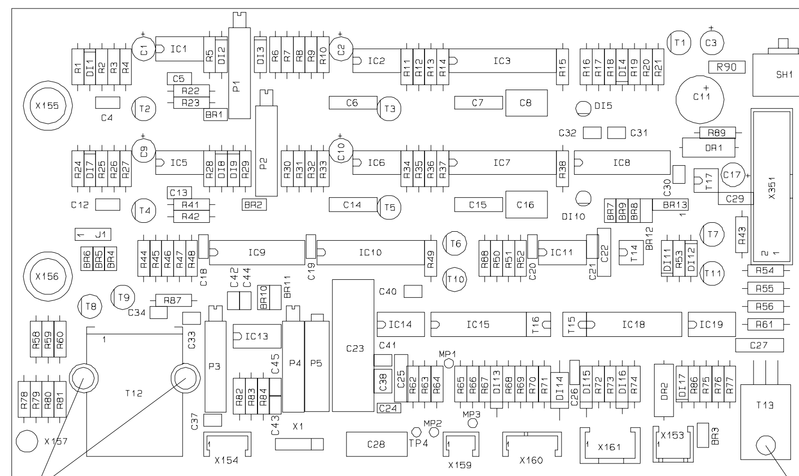
  La tensión diagonal proporcional a la presión del sensor de presión T12, es amplificada hasta una tensión de 0 a +10 V mediante el IC 13 conectado como amplificador del instrumento. Esta tensión entra en el monitor a través del pin 4 del conector X351.

- **Subir el nivel en el cazaburbujas venoso**

  El nivel H en X351 pin 1 invertido por IC 18 pin 3,6 o el nivel L en X154 pin 3 selecciona el FET T16 a través de IC 15, pin 5, 6, 4. Este abre la válvula de aireación. Simultáneamente, se invierte la señal LEV-UP-OUT mediante IC 15, pin 8, 9, 10. A través de DI17, se bloquea la pinza de la línea venosa y en IC 15 pin 12, la bajada de nivel.

- **Bajar el nivel en el cazaburbujas venoso**

  Un nivel L en X154 pin 1 selecciona el FET T15 a través de IC 18, pin 2, 9. Este último conecta la bomba de aireación y activa además la válvula de aireación mediante DI16. La bajada de nivel se puede bloquear a través del nivel H en los pins 1 u 8 de IC 18. Esto es el caso cuando por lo menos uno de los pins 1, 2, 12, 13 de IC 15 está en un nivel L (con alarma de detector de aire de canal 1 – 2, con cierre de control externo de la pinza de la línea venosa o con LEV-UP).



Pos.410, 411, 412, 413

Pos.414

BRUECKEN : X=GESCHLOSSEN /O=OFFEN

LINKS : X=FITTED /O=NOT FITTED

BR 1	BR 2	TK
O	O	30mm
X	X	22mm

JUMPER 1 MODE	
CALIBRATION	NORMAL OPERATION
1-2	2-3

SYSTEM	BR 4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A 1008 D	X	O	O	O	X	X	O	X	O	1/2
A 2008 D	O	O	X	O	X	X	X	O	O	1/2
A 2008 D, E/USA	O	O	X	O	X	X	X	O	O	3/2
A 2008 BSS	O	O	X	O	X	X	O	O	X	1/2
2008 E	O	O	X	X	O	O	O	X	O	1/2
4008	O	O	X	X	O	O	X	O	X	1/2

POS.	LP450
DI4	YES/JA
R90	NO/NEIN
T17	NO/NEIN
R89	YES/JA
X1	YES/JA

BR3: nur geschlossen für Funktion Heben/Senken
BR3: only fitted for function level up/down

Pos.: C42,C43,C44,C45 nicht Bestückt / not fitted

Ersatzlieferung:

Generell uncodiert, Bruecken je nach Einsatz (Luftdetektortyp)

Spare Parts:

Generally not coded, set link depending on use (level det. type)

	ÄNDERUNG	DATUM	NAME
m	BR1 / BR2	09.08.95	Asch
r	TP4 neu/LT-H		
q	Text z.X1 entfällt	20.08.97	Sw
p	BR1 / BR2	07.02.96	Schlr
o	BR13 / USA	11.10.95	Schlr
n	R90 war DI18	25.09.95	Schlr

1989	DATUM	NAME
BE	19.12.	KL
GE	27.03.91	Asch

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

Luftdetektorsteuerung
Level-Detektor-Control

LP450
646735

ERSATZ

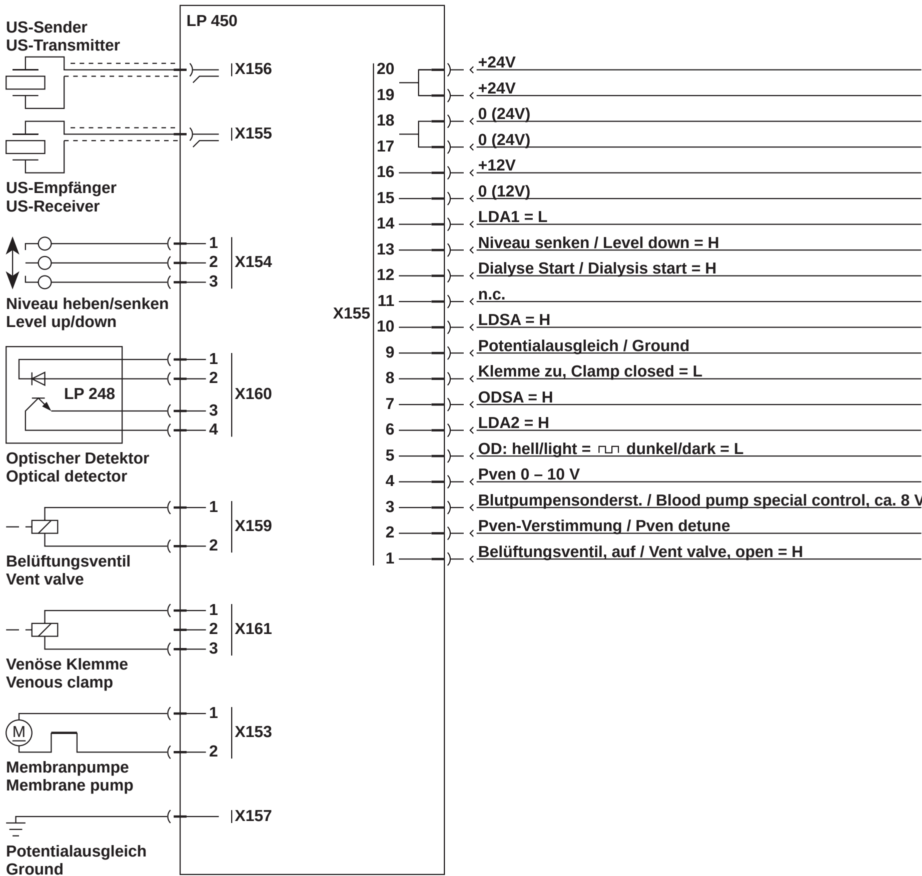
ERSATZ

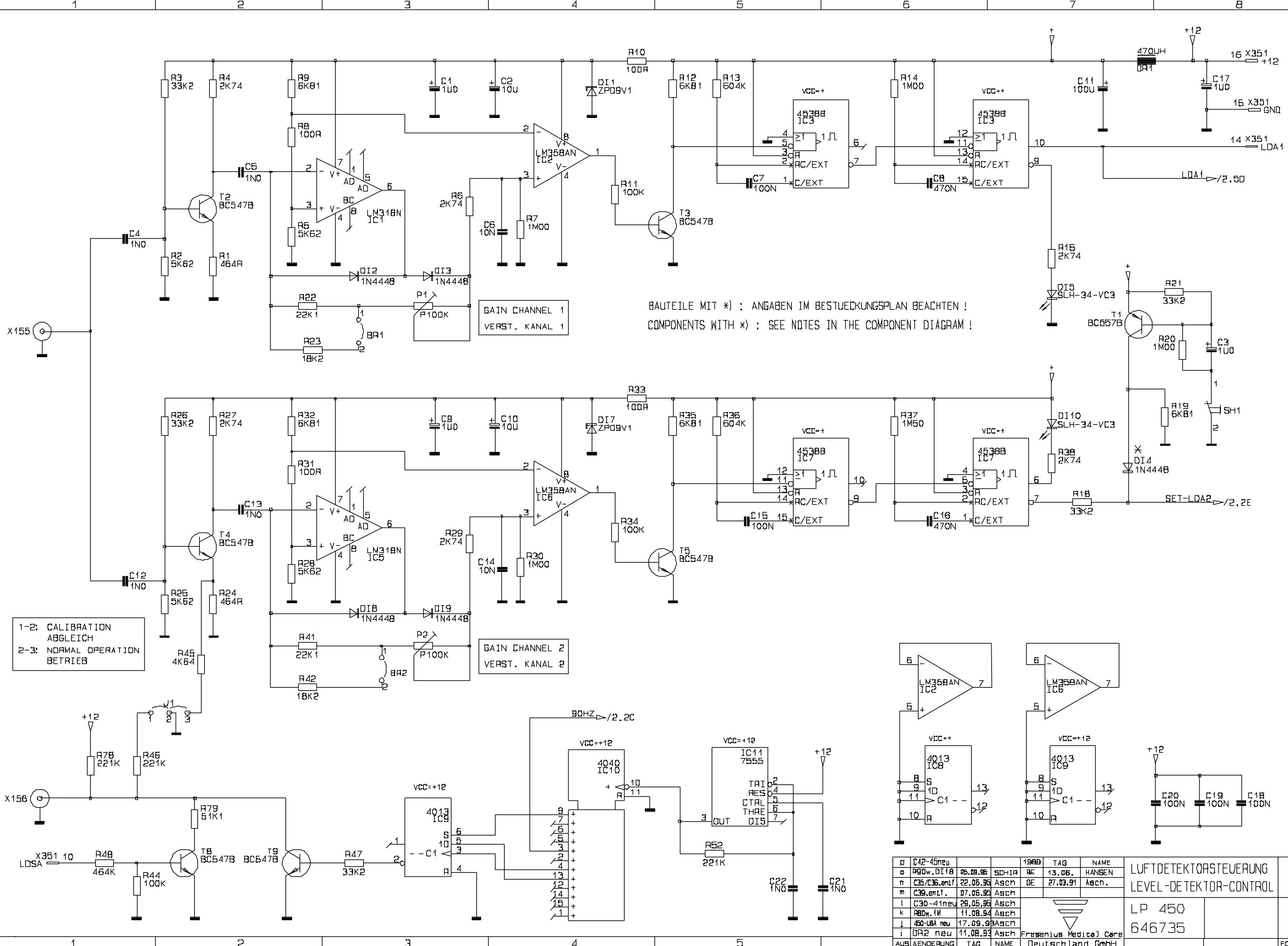
BLATT

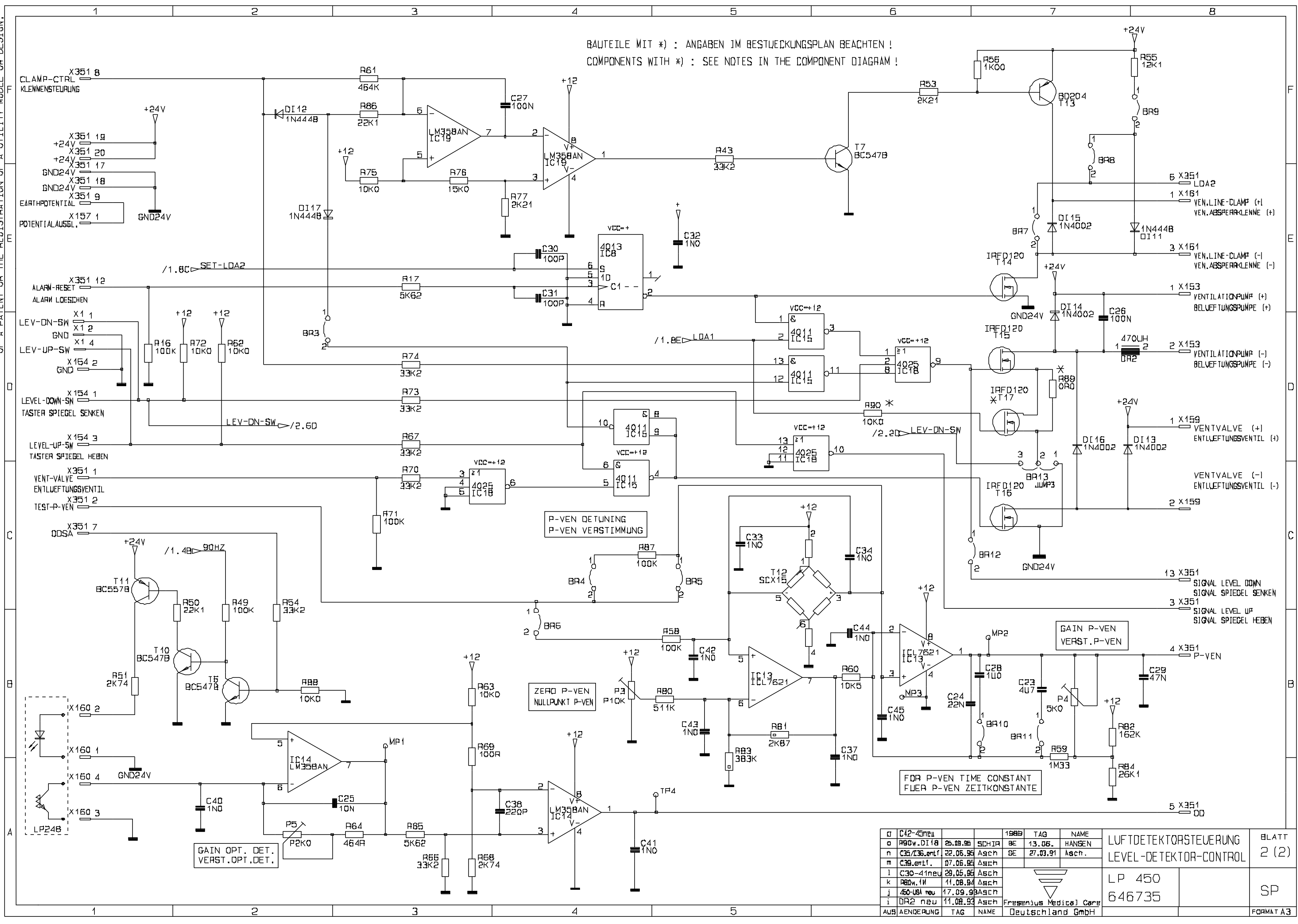
BP

FORM.A3

Fig.: Signal plan LP 450




BAUTEILE MIT *) : ANGABEN IM BESTUECKUNGSPLAN BEACHTEN !
COMPONENTS WITH *) : SEE NOTES IN THE COMPONENT DIAGRAM !
GAIN CHANNEL 1
VERST. KANAL 1
GAIN CHANNEL 2
VERST. KANAL 2
1-2: CALIBRATION
ABGLEICH
2-3: NORMAL OPERATION
BETRIEB
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
LUFTDETEKTORSTEUERUNG
LEVEL-DETEKTOR-CONTROL
LP 450
646735
BLATT 1 (2)
SP
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
LDA1 /2.5D
SET-LDA2 /2.2E
90HZ /2.2C
X155
X156
X351
LDSA



q	C42-45neu		
o	R90w.DI16	25.09.96	SCHIR
n	C35/C36.entf.	22.06.96	Asch
m	C39.entf.	07.06.95	Asch
l	C30-41neu	29.05.95	Asch
k	R80w.1M	11.08.94	Asch
j	450-USA neu	17.09.93	Asch
i	DR2 neu	11.08.93	Asch
AUS	AENDERUNG	TAG	NAME

1988	TAG	NAME
BE	13.06.	HANSEN
GE	27.03.91	Asch.

LP 450

Esquema de conexiones 2/2

8.8 LP 493 Blood leak detector

8.8.1 Descripción

- **Principio de funcionamiento**

Un LED bicolor (verde/rojo) irradia alternando una cubeta de medición. Una celda fotoeléctrica convierte la intensidad lumínica recibida en una tensión logarítmica correspondiente de forma que la amplitud rectangular generada a partir de la iluminación verde/roja es proporcional al logaritmo del cociente verde/rojo de manera que no específicos tipos de turbidez que atenúan igualmente ambos colores, no influyen en la señal.

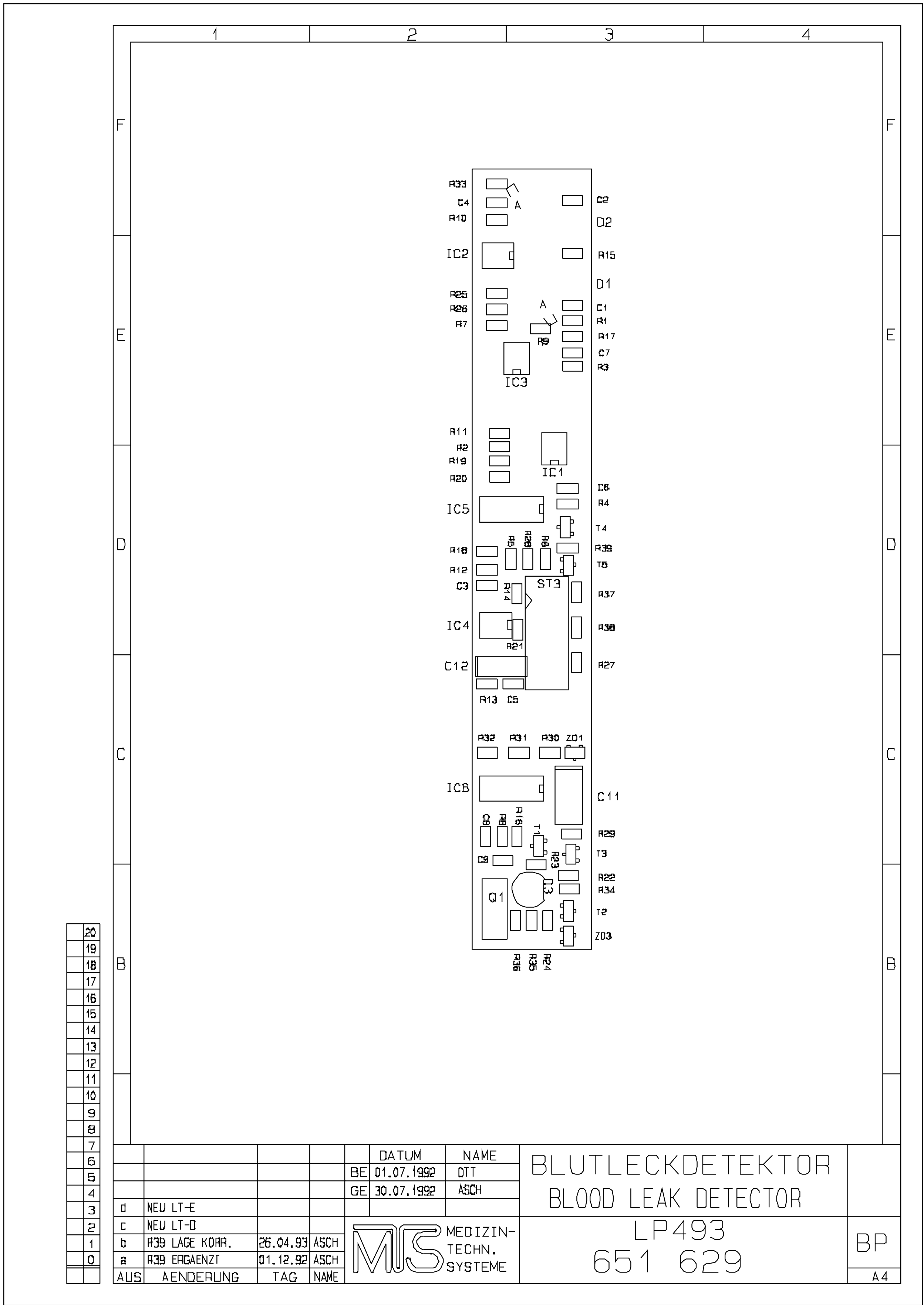
- **Descripción del circuito**

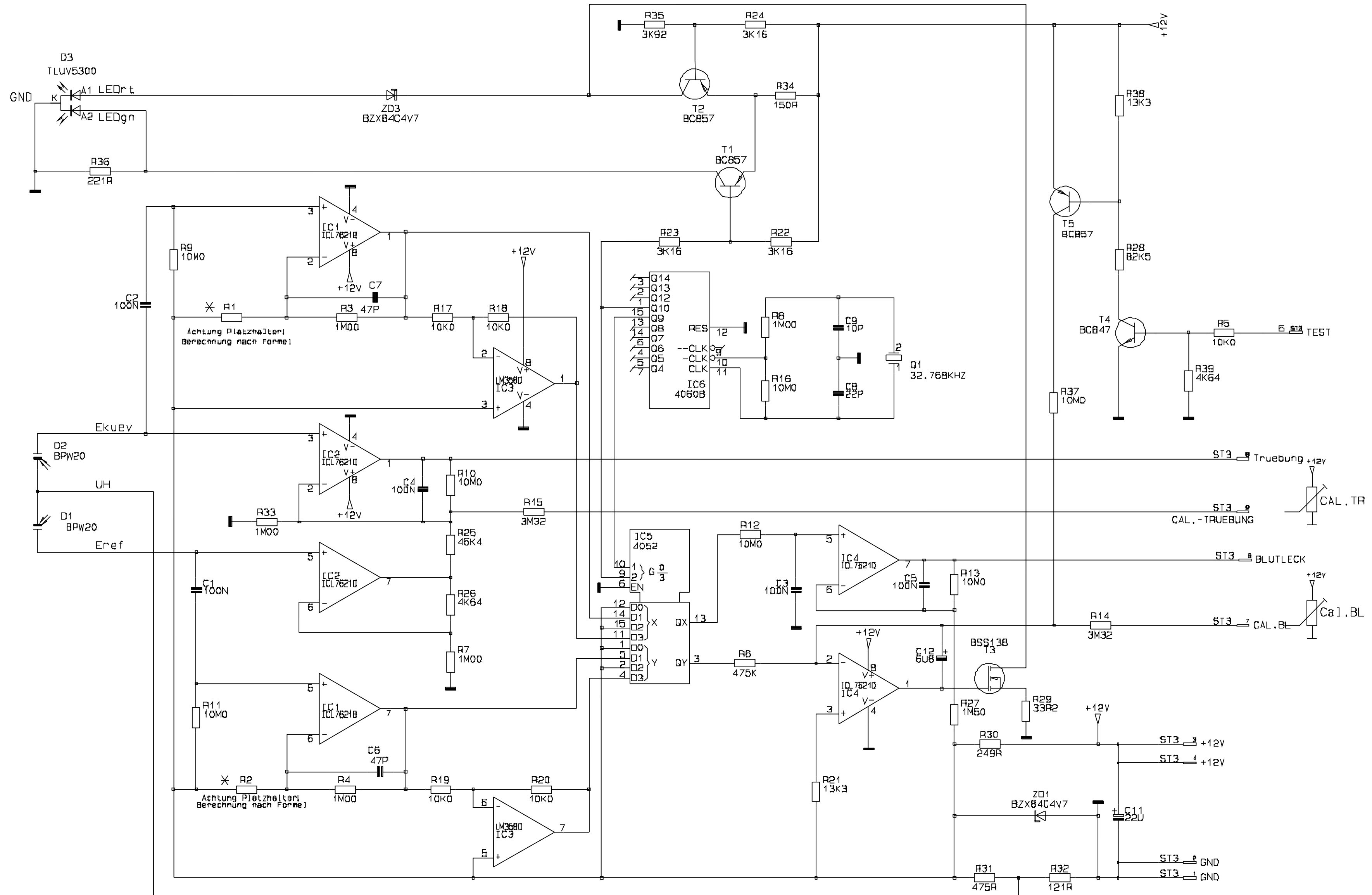
Canal de fugas de sangre
IC 6 genera con el cuarzo Q1 y el divisor de tensión capacitivo C8/C9 en un circuito de tres puntos, una frecuencia de 32768 Hz. A través de R23/R22, el divisor binario IC 6 alimenta al transistor T1 con pulsos de 32 Hz desde Q 10 para energizar el LED verde, invertido a través de la resistencia de emisor R 34 y el transistor T 2 para energizar el LED rojo.
La tensión de salida de la celda fotoeléctrica es amplificada mediante C2 y OP IC 1a para ser invertida luego mediante OP IC 3a. El conmutador de canal IC 5 explora con sincronización de fases respecto a la selección verde/roja (de IC 6-15 a IC 5-9) la segunda mitad (de IC 6-13 a IC 5-10) de la amplitud de salida estabilizada de OP IC 1a y OP IC 3ª, respectivamente. La tensión es filtrada por R12/C3 y amplificada por OP IC 4b.

Regulación de temperatura y envejecimiento
Una segunda celda fotoeléctrica que evalúa un haz de luz de referencia que no pasa por la cubeta, regula (a través de C10, OP IC 1b, OP IC 3b, IC 5, OP IC 4a y T3) la corriente del LED rojo para compensar los distintos coeficientes de temperatura o envejecimientos del LED verde y LED rojo. El diodo Z sube el potencial de forma que T3 pueda actuar como descenso de corriente. Debido a la medición diferencial, no puede repercutir el coeficiente de temperatura de las celdas fotoeléctricas.

Aviso de depósito de cal
Puesto que en la diálisis con bicarbonato, se forman depósitos de cal en la cubeta de medición que, por la atenuación específica de color, suministra una señal opuesta a la fuga de sangre, se evalúa la diferencia entre el canal de cubeta y el canal de referencia mediante OP IC 2a/2b para obtener el aviso de la existencia de cal.

Test
Con nivel H y a través de R5, el transistor T4 será conductor y desajusta mediante división de tensión en R21/R28 el lazo de control para la relación verde/rojo, de forma que se simula una señal de fuga de sangre.


BLUTLECKDETEKTOR
BLOOD LEAK DETECTOR
LP493
651 629
BP
A4
MEDIZIN-
TECHN.
SYSTEME
DATUM
NAME
BE 01.07.1992 OTT
GE 30.07.1992 ASCH
d NEU LT-E
c NEU LT-D
b R39 LAGE KORR. 26.04.93 ASCH
a R39 ERGAENZT 01.12.92 ASCH
AUS AENDERUNG TAG NAME
IC1
IC2
IC3
IC4
IC5
IC6
ST3
C11
C12
Q1
D1
D2



* Abgleichwiderstand

1989	TAG	NAME	BLUTLECKDETEKTOR	BLATT
BE	18.01.	EWERT	BLOOD LEAK DETECTOR	1 (1)
GE	30.07.	ASCH		
NO				
a	R5/R39	01.12.92	ASCH	MEDIZIN-TECHN. SYSTEME	LP493 651 629	SP
AUS	AENDERUNG	TAG	NAME		ERSATZ	ERSATZ	FORMAT

LP 493

Esquema de conexiones

8.9 LP 624 Control board (BP)

8.9.1 Descripción

- **Generalidades**

En esta placa se encuentra la parte de control y potencia.

Conexiones enchufables en la LP 624:
- X186, conexión al sensor de posición
- X188, conexión al motor paso a paso
- X189, conexión a la LP 748
- X190, conexión al interruptor de tapa
- X192, conexión al transductor de presión
- X348, conexión al monitor de diálisis

Conmutador de seis posiciones en la LP 624:

0	bomba de sangre arterial
1	bomba de sangre de unipunción
2 - A	sin función
B	ajuste alarma de parada de BS (25 — 30 seg.)
C	sin función
D	consulta contador de horas de servicio (indicación x 100 = número de horas)
E	modo test (sólo para el fabricante)
F	calibración transductor de presión

- **Generación de tensión**

El monitor suministra la tensión de alimentación de +24 V y +12 V a la bomba de sangre. La tensión de alimentación de +5 V es generada en el módulo por el regulador de circuito IC 20 a partir de la tensión de +24 V para minimizar la potencia disipada.

- **Activación del motor paso a paso**

Para reducir el ruido, el motor paso a paso funciona en régimen de micropaso. La resolución es de 60 micropasos por paso. El procesador RISC envía alternativamente una palabra de 8 bits a los pins 3 y 5 de ambos convertidores DA de IC 7. A la salida de los convertidores se dispone de dos tensiones sinoidales en cuadratura de fase que, conjuntamente con las señales de sentido de corriente, estas tensiones alimentan al controlador del motor paso a paso IC 2. Este último forma, con los dos drivers SM IC 1/IC 22 y las resistencias del detector de corriente R58/R59 como realimentación, un circuito de control a lazo cerrado que imprime dos corrientes sinoidales en cuadratura de fase a ambos devanados del SM.

- **Microprocesador**

El cuarzo Q2 entre los conectores 39 y 40 del procesador determina la frecuencia de reloj del microprocesador. Los condensadores C5 y C6 facilitan el inicio de oscilaciones del cuarzo.
A través del puerto P4, son leídas las señales del teclado y las señales BSST, BPST.
IC 9 sirve de memoria intermedia de las direcciones A0 - A7.
La señal ALE en el pin 50 del microprocesador representa la línea de control del latch de dirección de datos.
A través del puerto T1, es leída la señal del sensor de revolución y sentido de giro (sensor de posición) en la bancada de bomba.
A través de los puertos 5.1 a 5.3, se almacenan en el NOVRAM IC 21 datos operacionales de la bomba cuando se desconecta la máquina de diálisis o cuando se produce un fallo de corriente.
El comparador IC 23 detecta la subtensión (power-down).
La línea WR permite el control de la transmisión de datos para el display en el latch de datos externo IC 14.

- **Circuito intermedio PLL**

El módulo PLL IC 4, conjuntamente con el contador IC 19, cuadruplica la frecuencia llegada desde el procesador para poder activar el motor paso a paso, ya que el procesador sería demasiado lento para generar esta frecuencia.

- **Procesador RISC**

El procesador RISC IC 5 recibe una señal de reloj desde el procesador. Con cada ciclo de reloj lee de una tabla de consulta una palabra de 8 bits alternativamente para cada fase del motor paso a paso. Esta palabra contiene el sentido de la corriente así como el valor teórico de la misma.
El procesador RISC integra además un watchdog para la CPU.
Cuando no se produce el pulso en el pin 8/IC 5, el procesador RISC activa un reseteo en la CPU a través del pin 7.

- **Selección del display**

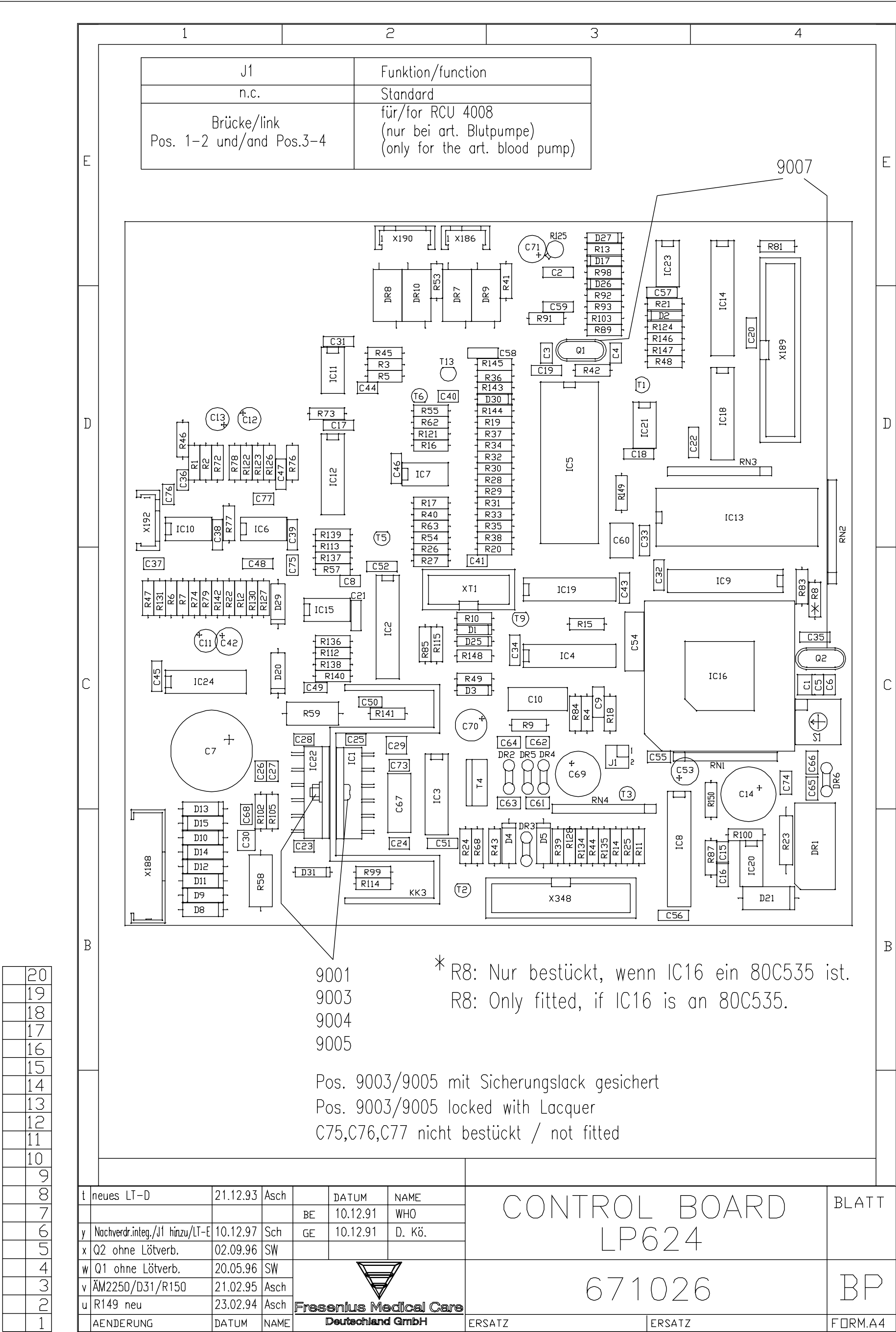
En IC 14, se almacena la palabra para seleccionar el display. El decodificador IC 18 permite el funcionamiento multiplexado de los dígitos individuales.

- **Número de revoluciones y flujo**

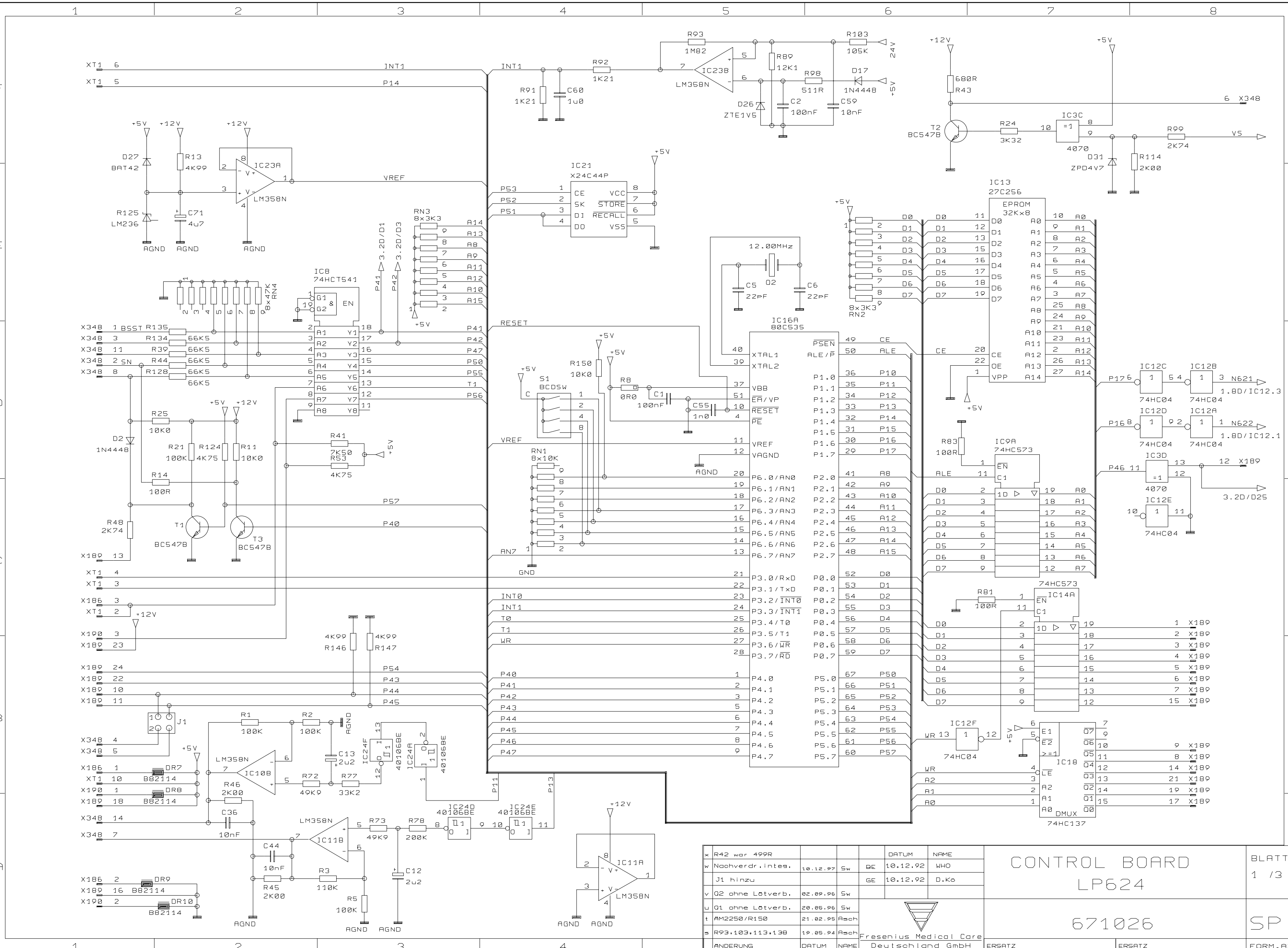
  Desde el procesador se transmiten al monitor de diálisis, el número de revoluciones a través del puerto P1.1 y el flujo a través del puerto P1.2.

- **Medición de la presión**

  El amplificador de mediciones diferenciales para el transductor de presión es formado por IC 6 (1/2/3) e IC 6 (5/6/7). La señal de medición es leída por el procesador a través de la entrada del convertidor AD AN7 y calibrada por el software respecto a punto cero y pendiente. Luego se realiza la modulación por duración de pulso de la señal de medición a través del puerto P1.3 y la salida al monitor a través de un convertidor DA IC (5/6/7) posterior.


J1 | Funktion/function
n.c. | Standard
Brücke/link Pos. 1-2 und/and Pos.3-4 | für/for RCU 4008 (nur bei art. Blutpumpe) (only for the art. blood pump)
9007
9001
9003
9004
9005
* R8: Nur bestückt, wenn IC16 ein 80C535 ist.
R8: Only fitted, if IC16 is an 80C535.
Pos. 9003/9005 mit Sicherungslack gesichert
Pos. 9003/9005 locked with Lacquer
C75,C76,C77 nicht bestückt / not fitted
t neues LT-D 21.12.93 Asch
y Nachverdr.integ./J1 hinzu/LT-E 10.12.97 Sch
x Q2 ohne Lötverb. 02.09.96 SW
w Q1 ohne Lötverb. 20.05.96 SW
v ÄM2250/D31/R150 21.02.95 Asch
u R149 neu 23.02.94 Asch
AENDERUNG DATUM NAME
DATUM NAME
BE 10.12.91 WHO
GE 10.12.91 D. Kö.
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
CONTROL BOARD
LP624
671026
BLATT
BP
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A4

KK3
KK7023



Bohr4.5
Bohr4.5
Bohr3.0
Bohr3.0

LP 624

Esquema de conexiones 1/3

ADRESS

+5V R144 287R R143 10K0 BC557B T13 D30 ZPD3V3 C58 100nF R145 40K2

P10 R85 100R N409 3.3D/IC2.4 R115 100K

R36 1K00 R42 178R 16.00MHz Q1 C3 22pF C4 22pF

P15 3K32 R26 BC547B T5 18K0 R54

T6 BC547B R27 3K32 P15 R55 18K0

IC5 PIC16C57: RA3 RA2 RA1 RA0 RB0–RB7 RTCC MCLR OSC1 OSC2 RC0–RC7

RESET P14 P43 R149 4K99

R29 R31 3M32 R33 1M58 R35 806K R38 402K R20 200K 100K

R28 R30 3M32 R32 1M58 R34 806K R37 402K R19 200K 100K

N42 3.2C/IC2.6 · N41 3.2D/IC2.5 · N43 3.2C/IC2.7 · INT0 1.5C/IC16.23 3.2C/IC2.8

R62 7K50

R40 7K50 N104 3.2D/IC2.17 R17 4K99 IC7A LM358N XT1 7 R63 7K50 C41 10nF

VREF IC24 GND VCC AGND

IC2 IC3 IC4 IC5 IC8 IC9 IC12 IC13 IC14 IC16 IC18 IC19 VCC GND

R16 4K99 N46 IC7B LM358N 8 XT1 R121 7K50 C40 10nF

T0 R15 1M00 R18 4K99 C10 1u0 R4 10K0 R84 100R C9 680pF IC4 4046 VCI VCO SIN PC1 CIN PC2 PP C1A C1B R1 R2 ZE INH DEO

IC19 4040 C1 RES Q1–Q12

+12V X192 1 XT1 9 X192 3 C76 1n0 AGND C47 100nF X348 9 R76 68K1 X192 4 X192 2

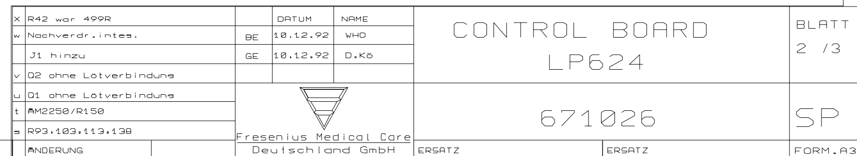
+12V R123 10K0 R126 1M00 R127 13K3 IC6B LM358N R12 11K5 R122 1K00 C77 1n0 C48 100nF C75 1n0

+12V R130 619K IC6A LM358N R22 1K00

P12 RN7 VREF D20 BYS21-45 D29 BYS21-45 R142 1K00 C42 22uF 1 XT1

IC24C 40106BE IC24B 40106BE R79 33K2 R74 49K9 C11 2u2

R6 100K +12V IC10A LM358N X348 10 R131 1K00 R47 2K00 C37 10nF R7 100K AGND



		DATUM	NAME
x	R42 war 499R		
w	Nachverdr.intes.	BE 10.12.92	WHO
	J1 hinzu	GE 10.12.92	D.Kö
v	Q2 ohne Lotverbindung		
u	Q1 ohne Lotverbindung		
t	AM2250/R150		
s	R93.103.113.130		
	ÄNDERUNG		

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

CONTROL BOARD LP624

BLATT 2 /3

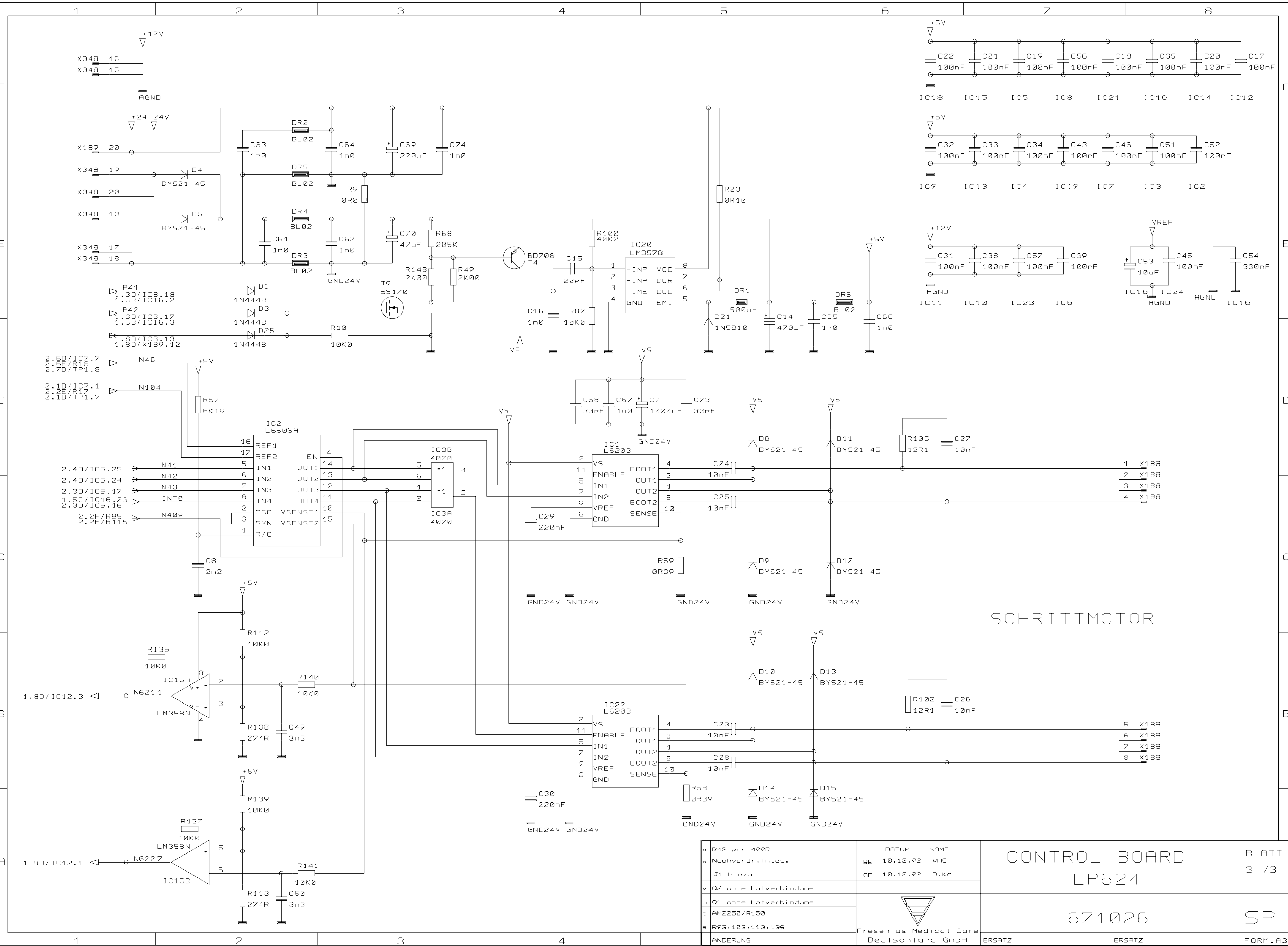
671026

SP

ERSATZ ERSATZ FORM.A3

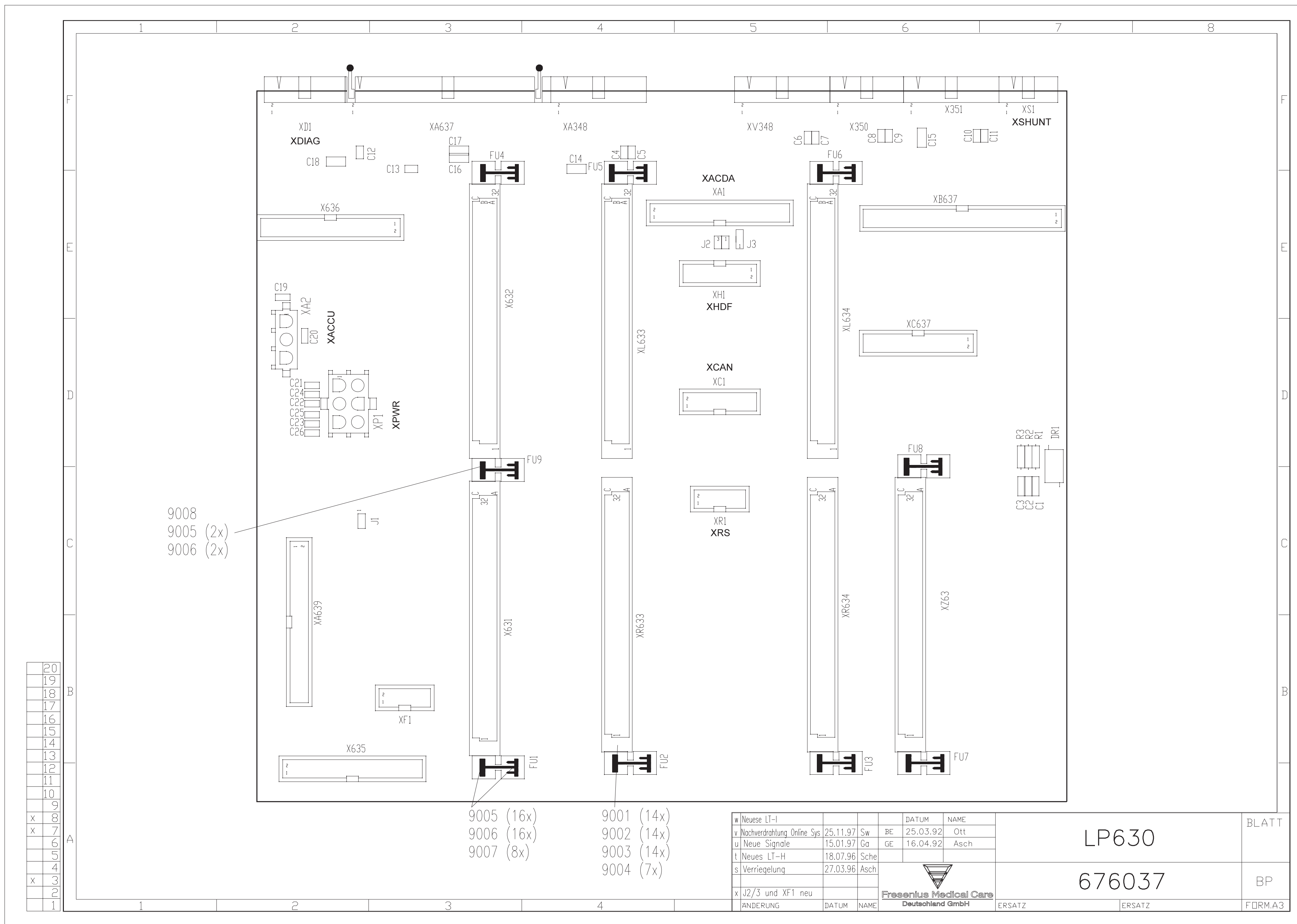
LP 624

Esquema de conexiones 2/3


SCHRITTMOTOR
IC2 L6506A
IC1 L6203
IC22 L6203
IC20 LM3578
IC3B 4070
IC3A 4070
IC15A LM358N
IC15B LM358N
T4 BD708
T9 BS170
X348
X189
X188
+12V
+24 24V
+5V
VS
VREF
AGND
GND24V
1.8D/IC12.3
1.8D/IC12.1
R42 war 499R
Nachverdr. intes.
J1 hinzu
Q2 ohne Lötverbindung
Q1 ohne Lötverbindung
AM2250/R150
R93.103.113.130
ÄNDERUNG
DATUM
NAME
BE 10.12.92 WHO
GE 10.12.92 D.Kö
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
CONTROL BOARD
LP624
671026
BLATT 3 /3
SP
ERSATZ
FORM.A3

LP 624

Esquema de conexiones 3/3


XD1
XDIAG
XA637
XA348
XV348
X350
X351
XS1
XSHUNT
C18
C12
C13
C17
C16
FU4
C14
FU5
C4
C5
XACDA
XA1
C6
C7
FU6
C8
C9
C15
C10
C11
X636
XB637
J2
J3
XH1
XHDF
C19
XA2
XACCU
C20
X632
XL633
XL634
XC637
XCAN
XC1
C21
C24
C22
C25
C23
C26
XP1
XPWR
R3
R2
R1
DR1
FU9
FU8
C3
C2
C1
9008
9005 (2x)
9006 (2x)
J1
XR1
XRS
XA639
X631
XR633
XR634
XZ63
XF1
X635
FU1
FU2
FU3
FU7
9005 (16x)
9006 (16x)
9007 (8x)
9001 (14x)
9002 (14x)
9003 (14x)
9004 (7x)
w Neuese LT-I
v Nachverdrahtung Online Sys 25.11.97 Sw
u Neue Signale 15.01.97 Ga
t Neues LT-H 18.07.96 Sche
s Verriegelung 27.03.96 Asch
x J2/3 und XF1 neu
ÄNDERUNG DATUM NAME
DATUM NAME
BE 25.03.92 Ott
GE 16.04.92 Asch
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
LP630
676037
BLATT
BP
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A3

8.10 LP 630 Motherboard

8.10.1 Descripción

La LP 630 es la placa principal del monitor. Comprende los contactos para las placas de control y la placa de display. Todas las señales de control de 4008 (hasta 24 V) son distribuidas por esta placa.

En ella se encuentran los conectores siguientes a los que se pueden acceder desde la parte posterior del monitor:
– Toma de corriente auxiliar (p.ej. HDF)
– RS232 (interface óptica)
– ACDA (opción: conexión de un equipo de adsorción LDL)
– Conector de diagnóstico (conexión de medios auxiliares de servicio)
– Sensores
– Bomba de sangre (arterial)
– Bomba de sangre (unipunción)
– Bomba de heparina
– Detector de aire
– Bombas
– Válvulas
– HDF (opción: conexion del sistema HDF EN LÍNEA)

8.10.2 Esquema de conexiones y componentes LP 630 Motherboard

X348A / X348V / X350 / X351

X348A: BPSST_A, SN_ART, BPST_ART, BPP1, BPP5, BPSB_ART, P_ART, BPUS_ART, PA_DET, BPR_ART, SNST, A_BPRSET, AGND, +12V

X348V: BPSST_V, SN, BPST_VEN, SDAT_BP1, SDAT_BP2, BPSB_VEN, ADKS, BPUS_VEN, BPR_VHDF, SNST, V_BPRSET, AGND, +12V, PWR_GND, +24V_EM

X350: CLR_AL, HEP_AL, OD_IN, SDATHEP1, HEP_ON, SDATHEP2, AGND, +12V

X351: VENT_V, PV_DET, LEVEL_UP, P_VEN, OD_IN, LDA2, ODSA, /CLP_CTL, LDSA, LD-SER, CLR_AL, LEV_DOW, LDA1, AGND, +12V, +24V_EM, PWR_GND

+AD-BUS

C14 1n0, C4 10nF, C5 10nF, C6 10nF, C7 10nF, C8 10nF, C9 10nF, C15 1n0, C10 10nF, C11 10nF, ERDE, P_ART, P_VEN, LD_SER, J2, J2.4J3.1 2.2F

XCAN

Pin	Signal
XC1 1	CAN_A_H
XC1 2	CAN_A_L
XC1 3	CAN_B_H
XC1 4	CAN_B_L
XC1 5	+12V
XC1 6	PWR_FAIL
XC1 7	CLP_REQ
XC1 8	BYP_REQ
XC1 9	/CLP_CTL
XC1 10	V24
XC1 11–16	

XDIAG

Pin	Signal
XD1 4	+5V
XD1 7	+24V_SW
XD1 8	+12V
XD1 5	PWR_WD
XD1 6	U_ACCU
XD1 9	SW_ONOF
XD1 10	+LS
XD1 11	-LS
XD1 12	RXD_CPU1
XD1 13	TXD_CPU1
XD1 14	RXD_EXT1
XD1 15	TXD_EXT1
XD1 16	
XD1 1	AGND
XD1 2	DGND
XD1 3	PWR_GND

XHDF

Pin	Signal
XH1 1	HDF_ON
XH1 2	SDAT_SC1
XH1 3	SDAT_SC2
XH1 4	TARE_CTR
XH1 5	BL_AL
XH1 6	HDF_LOG2
XH1 7	HDF_LOG1
XH1 8	REEDRINS
XH1 9	+12V
XH1 10–16	AGND

X631

Pin	Signal	Pin	Signal
1a	DGND	1c	DGND
2a	AGND	2c	AGND
3a	A0	3c	D0
4a	A1	4c	D1
5a	A2	5c	D2
6a	A3	6c	D3
7a	A4	7c	D4
8a	A5	8c	D5
9a	A6	9c	D6
10a	A7	10c	D7
11a		11c	/CS_INP
12a	PCS5	12c	/CS_OUT
13a		13c	/CS_DISP
14a	/WR	14c	/RD
15a	NMI	15c	PWR_RES
16a		16c	TMR_IN_0
17a	KEYB	17c	TMR_IN_1
18a	INT2	18c	TMROUT_1
19a	INT3	19c	TMROUT_0
20a	RXD_CPU1	20c	RXD_EXT1
21a	TXD_CPU1	21c	TXD_EXT1
22a	MCS1	22c	/AUTO_ON
23a	A8	23c	
24a	A9	24c	
25a	A10	25c	
26a	CAN_B_H	26c	CAN_A_H
27a	CAN_B_L	27c	CAN_A_L
28a		28c	WD_OUT
29a	WD_RES	29c	WD_SET
30a	PWR_WD	30c	WDBRIDG
31a	+12V	31c	+12V
32a	+5V	32c	+5V

X632

Pin	Signal	Pin	Signal	Pin	Signal
1a	DGND	1b	PWR_GND	1c	DGND
2a	AGND	2b	DGND	2c	AGND
3a	PWR_GND	3b	AGND	3c	PWR_GND
4a	V24	4b		4c	P_V84
5a	V24B	5b	V_DSAFE	5c	V43
6a	V26	6b	V145	6c	
7a	UF_P1	7b	+24V_SW	7c	UF_P2
8a	REEDRINS	8b	V147	8c	REED_BIC
9a	EM_H_OFF	9b	CAN_A_H	9c	PSW_104
10a	H_REL_W	10b	CAN_A_L	10c	/CLP_CTL
11a	BPSB_ART	11b	BPSB_VEN	11c	LEVEL_UP
12a	BPST_ART	12b	BPST_VEN	12c	LEV_DOW
13a	BPUS_ART	13b	BPUS_VEN	13c	LDA1
14a	BPR_ART	14b	BYP_REQ	14c	LDA2
15a	SN_ART	15b	SN	15c	ODSA
16a	P_ART	16b	SHUNTOU	16c	LDSA
17a	PA_DET	17b	SHUNTINP	17c	P_VEN
18a	PWR_OFF	18b	SHUNT	18c	PV_DET
19a	ACKN_ASP	19b	ABG_ON	19c	SN_EN
20a	P_ADSDET	20b	SERVMOD	20c	P_DETADJ
21a	COND_DET	21b	FL_SW+5V	21c	BL_AL
22a	COND_SIG	22b	CI	22c	SNST
23a	T_DETADJ	23b	CLP_REQ	23c	WD_RES
24a	T_DIAL1	24b	UF_P2CTL	24c	WD_SET
25a	BLL_DET	25b		25c	V24_EN
26a	HOTRINSE	26b		26c	V24B_EN
27a	BLL	27b	RXD_CPU1	27c	UF_P_CTL
28a	BLL_DIM	28b	TXD_CPU1	28c	UF_P_EN
29a	P_DIAL	29b	PWR_FAIL	29c	CPU2_AL
30a	OD_OUT	30b	PWR_RES	30c	U_REF_5V
31a	+12V	31b	+12V	31c	+12V
32a	+5V	32b	+5V	32c	+5V

X633R

Pin	Signal	Pin	Signal
1a	DGND	1c	DGND
2a	AGND	2c	AGND
3a	A0	3c	D0
4a	A1	4c	D1
5a	A2	5c	D2
6a	A3	6c	D3
7a	A4	7c	D4
8a	A5	8c	D5
9a	A6	9c	D6
10a	A7	10c	D7
11a		11c	/CS_INP
12a		12c	
13a		13c	
14a	/WR	14c	/RD
15a		15c	NTC_BIB
16a	HOTRINSE	16c	
17a		17c	COND_BIB
18a	P_DETADJ	18c	U_REF_5V
19a		19c	COND_C2
20a	BIBAG_TE	20c	NTC_109
21a		21c	T_DETADJ
22a	HDF_ON	22c	
23a	V102	23c	U_BATTSW
24a	V104	24c	V_BPRSET
25a	CSS_REED	25c	MON_NTC
26a	HEAT_CLK	26c	A_BPRSET
27a	BYP_REQ	27c	COND_C1
28a	CLP_REQ	28c	+P_DIAL
29a		29c	NTC4
30a		30c	-P_DIAL
31a	+12V	31c	+12V
32a	+5V	32c	+5V

Title block

	Änderung	Datum	Name
r	neu Sig.ohne Rez.2	24.03.97	Galle
q	neu Signale LT-H	18.07.96	Sche
p	X635neueSignale	07.11.96	Sche
u	XF1 neu		
t	neues LT-I		
s	Signal Anpassung	25.11.97	Sw

	Datum	Name
BE	24.03.92	OTT
GE	16.04.92	Asch

LP630 MOTHER-BOARD

676037

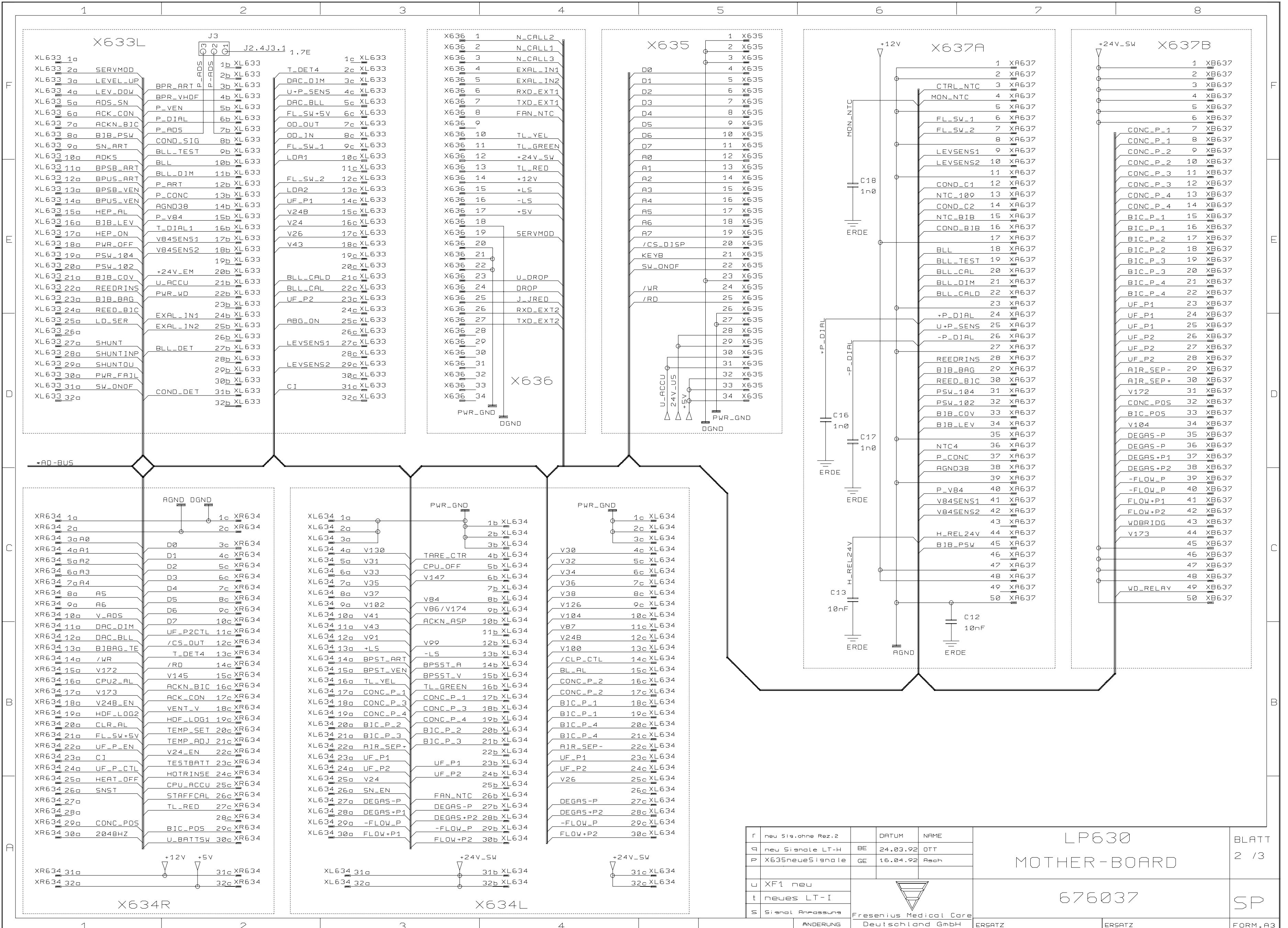
BLATT 1 /3

SP

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

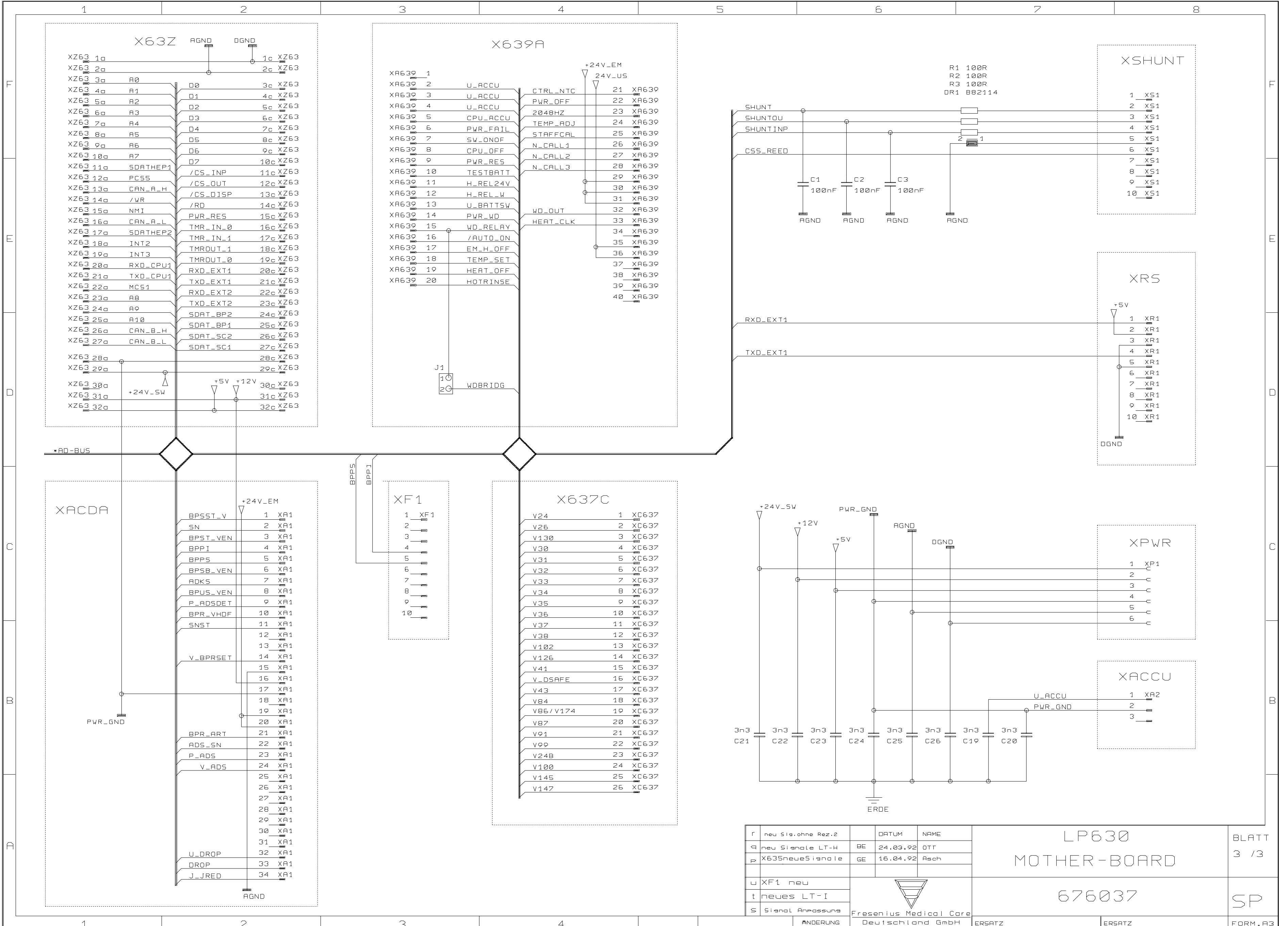
ERSATZ — ERSATZ — FORM.A3




X633L
J3
J2.4J3.1
1.7E
X636
X635
X637A
X637B
+12V
+24V_SW
AD-BUS
X634R
X634L
PWR_GND
DGND
AGND
ERDE
C18 1n0
C16 1n0
C17 1n0
C13 10nF
C12 10nF
r neu Sig.ohne Rez.2
q neu Signale LT-H
p X635neueSignale
u XF1 neu
t neues LT-I
s Signal Anpassung
ANDERUNG
DATUM
NAME
BE 24.03.92 OTT
GE 16.04.92 Asch
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
LP630
MOTHER-BOARD
676037
BLATT 2 /3
SP
ERSATZ
FORM.A3

LP 630

Esquema de conexiones 2/3



X63Z
X639A
XSHUNT
XRS
XACDA
XF1
X637C
XPWR
XACCU
AD-BUS
LP630
MOTHER-BOARD
676037
BLATT 3 /3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

8.11 LP 631-1 CPU 1

8.11.1 Descripción

- **Generalidades**

La placa LP 631-1 forma parte de un control por ordenador de importancia crítica para la seguridad.
Este subgrupo constituye un ordenador monoplaca completo que, con las placas de entrada y salida y un segundo sistema de ordenador, realiza el control completo de la máquina de diálisis. Mediante la utilización de módulos integrados a gran escala, fabricados por tecnología CMOS, se consigue una unidad de control eficaz y fiable de dimensiones relativamente reducidas.

En la placa se encuentran los componentes siguientes:
- Microcontrolador 80C188 de 8/16 bits
- Lógica BUS
- EPROM
- RAM estático
- RAM no volátil
- Módulo de interface en serie
- Reloj en tiempo real con pila
- Watchdog
- Arrays de interruptores DIP
- Indicadores de estado LED
- PAL multifuncional

- **Microcontrolador 80C188 de 8/16 bits**

El módulo 80C188, que constituye un perfeccionamiento del microprocesador INTEL 8088, es un microcontrolador de 16 bits integrado a gran escala mediante tecnología CMOS.

En el chip están ya integrados:
- Generador de reloj
- Dos canales DMA independientes
- Controlador de interrupción programable
- Tres contadores / temporizadores de 16 bits programables
- Lógica Chipselect programable de memoria y periferia
- Generador waitstate programable
- Controlador de bus local

El módulo 80C188 funciona internamente con 16 bits y externamente con bus de datos / direcciones multiplexado con un ancho de bus de datos de 8 bits. El ancho de bus de datos externo de 8 bits, conjuntamente con los componentes de sistema integrados, permite un diseño de conexiones sencillo a la vez que eficaz.

En la ejecución del programa se utilizan todos los componentes integrados en el CI, a excepción del controlador DMA y DRAM-Refresh.

- **Lógica de BUS**

Tres latches TTL (74HC573) y un driver de bus de datos (74HC245), conjuntamente con las señales -DEN, DT/-R y ALE, se encargan de la preparación del bus de datos / direcciones multiplexado.
El bus de direcciones está completamente decodificado y tiene una capacidad física de direcciones de 1 Mbyte. El bus editor de datos y direcciones es conducido a los módulos periféricos internos de la CPU 1 y la regleta de conectores de 64 polos.
La preparación de las señales de selección de chip para placas de entrada / salida externas es realizada por la lógica Chipselect programable de memoria y periferia integrada en el microcontrolador.

- **EPROM**

En la EPROM está programado el programa que la máquina debe ejecutar. La base EPROM de 32 polos se puede dotar de EPROMs de memoria de programas hasta una capacidad de 512 Kbytes. La línea CS del EPROM está conectada a la señal UCS (Upper Memory Chip Select) del microcontrolador.
Esta salida del microcontrolador es activada cuando el microcontrolador lee códigos de programa o datos de tabla desde el EPROM.
La capacidad del área en la que está línea debe ser activa, es programable.

- **RAM estático**

Las memorias de escritura-lectura de 128 kbytes instaladas en la placa se utilizan durante el funcionamiento de la máquina para almacenar datos, tablas y vectores de salto temporales. La línea CS de la memoria RAM está conectada a la señal LCS (Lower Memory Chip Select) del microcontrolador.
Esta salida del microcontrolador es activada cuando el microcontrolador necesita o desea almacenar datos RAM. La dirección del transporte de datos es fijada con la ayuda de las señales -RD y -WR.
La capacidad del área en la que está línea debe ser activa, es programable.

- **RAM no volátil**

La memoria de escritura-lectura no volátil 48Z02 (2 Kbytes, máx. 8 Kbytes) está prevista para el almacenamiento de datos importantes que se deben conservar después de la desconexión de la máquina.
Una pila incorporada en el RAM no volátil y un circuito de control de la tensión garantizan la alimentación de las células RAM y por consiguiente la conservación de los datos una vez desconectada la máquina.

En el RAM no volátil se almacenan:
– Datos de calibración
– Parámetros de servicio
– Datos para fallo de la red

La línea CS del NOVRAM está conectada a la señal -MCS0 (Midrange Memory Chip Select 0) del microcontrolador.
Esta salida del microcontrolador es activada cuando el microcontrolador necesita o desea almacenar datos NOVRAM. La dirección del transporte de datos es fijada con la ayuda de las señales -RD y -WR.

La capacidad del área en la que está línea debe ser activa, es programable.

- **Módulo de interface en serie**

Para la comunicación en serie con periféricos externos, está montado en la placa un módulo de interface en serie SCC 85C30. El módulo es capaz de controlar dos canales de transmisión en serie en modo dúplex completo.

Los parámetros de transmisión para los canales A y B son
- Velocidad de transmisión 9600 baudios
- 1 bit de arranque
- 8 bits de datos
- 1 bit de parada
- Ningún bit de paridad

El canal A está destinado exclusivamente a la comunicación con la CPU 2 (LP 632) y funciona con nivel TTL. El canal B está reservado para la conexión a periféricos externos. La interconexión de un convertidor de nivel V.24 (MAX232) en la línea de emisión y recepción permite un funcionamiento ilimitado en el nivel V.24.
En el protocolo handshake, se aplica el procedimiento XON/XOFF en el canal B.
Para no reducir excesivamente la velocidad de trabajo del microcontrolador por consultas de estado (Polling Mode) durante las secuencias de transferencia, la mayor parte de la comunicación se realiza en modo de interrupción.
En este modo, la salida de interrupción del SCC es monitorizada por el controlador de interrupción en 80C188 (INT0). Al llegar una solicitud de interrupción, es decir un byte de datos está disponible para la recogida o la memoria intermedia de emisión está vacía, se averigua qué unidad SCC ha activado la interrupción y se llama la función correspondiente.
La función de tratamiento de la interrupción realiza entonces el transporte de datos entre las memorias intermedias de transferencia en el RAM y los registros correspondientes en el SCC. Una vez realizado el transporte de datos, se finaliza la función de tratamiento de la interrupción para volver al programa interrumpido.

La comunicación a través del canal A se aprovecha también como instalación técnica de seguridad, el watchdog del software. El watchdog del software funciona como complemento del watchdog del hardware y tiene la función de monitorear la cooperación entre ambas placas de procesador CPU 1 y CPU 2.
Ello está basado en la comunicación de ambos ordenadores a través de una interface en serie según un protocolo de comunicación especificado con precisión.
La comunicación consiste en la transferencia de registros de datos (de 10 bytes) y la evaluación de una respuesta del receptor.

O*rganización detallada de un registro de datos en el de ejemplo de la presión venosa:*

Identificación	Vacío	Estade de alarma	Signo	Valor	Checksum
(3 bytes)	(1 byte)	(1 byte)	(1 byte)	(3 bytes)	(1 byte)
VEN	–	H	+	400	X

Reglas para la comunicación:
Los cambios de valores y/o estado en el área de control de un ordenador conllevan la transmisión de un registro de datos al otro ordenador.

Cada transmisión de un registro de datos debe ser confirmada por el receptor.

Los registros de datos sólo serán confirmados positivamente si la comparación de la identificación, la comprobación del intervalo de valores y la comparación de la checksum (suma de comprobación) transmitida y calculado fue positiva.

Una confirmación negativa por parte del receptor implica una repetición de la transmisión del registro de datos.

Si se supera un número determinado de confirmaciones negativas sucesivas, el sistema pasará al «estado seguro»,es decir que la CPU 1 ajusta la activación periódica del watchdog del hardware o la CPU 2 emite una señal WD_SET para activar el watchdog del hardware.

Si dentro de un espacio de tiempo determinado no se realiza ninguna transmisión de registros de datos debido a cambios de valores, se transfiere obligatoriamente un registro de datos y se evalúa la reacción del receptor.

Para impedir el bloqueo de la ejecución normal del programa a causa de la transmisión constante de un ordenador al otro, deben transcurrir como mínimo 50 mseg. entre dos transferencias.

- **Reloj en tiempo real con pila**

El módulo integrado IC M 7170 o RTC 6591 es un Real Time Clock (RTC) que se necesita para la conexión automática de la máquina y que sirve de base de tiempo de referencia durante la ejecución del programa para funciones críticas de tiempo.
Gracias a la alimentación de reserva de los módulos con pilas de litio, el reloj de sistema sigue funcionando correctamente incluso después de la desconexión y se mantiene el tiempo de conexión programado. Cuando se alcanza el momento de conexión programado, en la salida -INT del IC M 7170 se emite una señal que, a través de un transistor de conmutación, genera la señal -AUTO_ON. Esta señal es conducida a la placa POWER-LOGIC (LP 639) y produce la conexión de la máquina.
Un condensador giratorio permite el ajuste de precisión del módulo de reloj (solamente necesario para ICM 7170).

- **Watchdog**

El watchdog controla el funcionamiento correcto de la placa CPU 1.
Cuando detecta un fallo de funcionamiento, se desconecta la tensión de alimentación de 24 V para los módulos enchufables del sistema y la parte hidráulica a través de un relé.
Antes de conectar la tensión de alimentación de 24 V, se realiza un test inicial (control de función). Mediante este test se comprueba si los l'mites de tiempo, la comunicación con CPU II y la posibilidad de desconexión por CPU 2 son correctos.
En caso de no cumplirse una o varias condiciones, se bloquea la conexión de la tensión de alimentación de 24 V, el sistema emite el mensaje «Fallo watchdog» y permanece en «estado seguro».
Para incrementar aún más la seguridad de funcionamiento, el watchdog del hardware está equipado con una tensión de alimentación propia y todas las señales hacia el watchdog del hardware están desacopladas ópticamente. De esta manera, se consigue una resistencia a tensiones eléctricas ajenas de > 35 V.

Configuración:
El watchdog del hardware está integrado por dos multivibradores monoestables del tipo CD4538 que se encargan de formar los límites de tiempo y un basculador biestable 74HC74 que, junto con un transistor de excitación, forma la etapa de salida. La combinación de multivibradores se activa mediante pulsos generados por el software (cada 500 mseg.), producidos en CPU 1.
El control de la etapa de salida se realiza mediante dos señales de CPU 2 (WD_SET, WD_RESET).

Funcionamiento normal:
Transcurridos un tiempo de ejecución de programa de 500 mseg., se llama una función que activa un breve impulso en una salida digital (PAL 1V8). Este impulso activa el primer basculador monoestable (MF1) y pone la salida invertida pin 7 en Low, por lo que se activa el basculador monoestable 2 (MF2) y su salida pin 10 pasa a High. Por consiguiente, la salida de reseteo del basculador biestable D queda inactivada.
Un pulso de CPU 2 (WD_RESET) excita el basculador biestable D. El nivel H en la salida pin 9 (WD_OUT) conecta el relé de 24 V a través de un a etapa amplificadora posterior.
El watchdog está activado.
Una vez transcurrido el tiempo de conexión de MF1 (aprox. 400 mseg.), la salida invertida (pin 7) se convierte en high y desactiva la entrada de disparo de MF2 (pin 11).
Si dentro del intervalo de tiempo especificado llega el próximo pulso de disparo para MF1, la salida de MF1 se volverá otra vez low y dispara de nuevo MF1 (reactivación). La salida pin 10 permanece high, por lo que el basculador biestable D queda excitado.

Activación demasiado rápida:
Cuando MF1 es disparado con una frecuencia excesiva, es decir varias veces dentro del intervalo de tiempo especificado, no termina el tiempo de conexión de MF1 (redisparo continuo). La salida invertida de MF1 permanece siempre en low por lo que MF2 ya no recibe flancos de disparo y queda desexcitado al cabo de unos 670 mseg.
Por consiguiente, no se produce la selección del relé de 24 V y el relé queda inactivo («estado seguro»).

Disparo demasiado lenta o ausencia de disparo:
Una vez conectada la máquina de diálisis e inicializados los módulos de entrada / salida por el ordenador, se comprueba el funcionamiento correcto del watchdog del hardware.
El test del watchdog está compuesto de varias fases:

1ª fase:
El watchdog es activado por CPU 1 en función de tiempo correcto y se envía una solicitud de disparo a CPU 2.
Después de reconocer la solicitud de disparo (condición: una comunicación perfecta entre CPU 1 y CPU 2), CPU 2 comprueba el nivel de tensión admisible (< 5 V) y, en caso de estar cumplidas todas las condiciones, emite un pulso de activacion para el basculador biestable de la etapa final (WD_RESET). La conexión de la tensión de 24 V se controla a través de una entrada analógica.
Si la tensión alcanza el valor correcto dentro de un intervalo de tiempo especificado, se considera que se ha superado la primera fase.

2ª fase:
El watchdog es activado demasiado lentamente y se va controlando la desconexión de la tensión de 24 V. Cuando la tensión ha bajado por debajo de un valor determinado (< 5 V), CPU 1 vuelve a activar al watchdog en función del tiempo correcto y se env’a una solicitud de disparo a CPU 2. Después de reconocer la solicitud de activación, la CPU 2 comprueba el nivel de tensión admisible y, en caso de estar cumplidas todas las condiciones, emite un pulso de activación para el basculador biestable de la etapa final (WD_RESET).
Si la función es correcta, se volverá a conectar la tensión de 24 V. Se va controlando el crecimiento de la tensión de 24 V.
Entonces se ha superado la segunda fase.

3ª fase:
El watchdog es activado demasiado rápidamente y se va controlando la desconexión de la tensión de 24 V. Cuando la tensión ha bajado por debajo de un valor determinado (< 5 V), CPU 1 vuelve a activar al watchdog en función del tiempo correcto y se envía una solicitud de disparo a CPU 2.
Después de reconocer la solicitud de disparo, CPU 2 comprueba el nivel de tensión admisible y, en caso de estar cumplidas todas las condiciones, emite un pulso de activación para el basculador biestable de la etapa final (WD_RESET).
Si la función es correcta, se volverá a conectar la tensión de 24 V. Se va controlando el crecimiento de la tensión de 24 V.
Entonces se ha superado la tercera fase.

4ª fase:
El watchdog es activado por CPU 1 en función del tiempo correcto; debe estar conectada la tensión de 24 V.
CPU 2 transmite entonces un pulso de bloqueo (WD_SET) a la entrada de reseteo de MF2. La salida de MF2 acciona en la etapa de salida, resetea el basculador biestable de la etapa final bloqueando la selección para el relé. Se desconecta la tensión de 24 V bajo control de CPU 2.
Cuando la tension ha bajado por debajo de un valor determinado (< 5 V), se comprueba el proceso de desconexión de CPU 2 y ésta env’a un pulso de activación para el basculador biestable de la etapa final (WD_RESET).
Si la función es correcta, se volverá a conectar la tensión de 24 V. Se va controlando que se alcance el nivel de tensión de 24 V.
Entonces se ha superado la cuarta fase.

Sólo después de ejecutar esta secuencia sin ningún fallo, se conecta la tensión de 24 V para la ejecución de las funciones siguientes.

- **Arrays de interruptores DIP**

  Dos arrays de 8 interruptores DIP permiten la definición previa de diferentes parámetros de servicio.

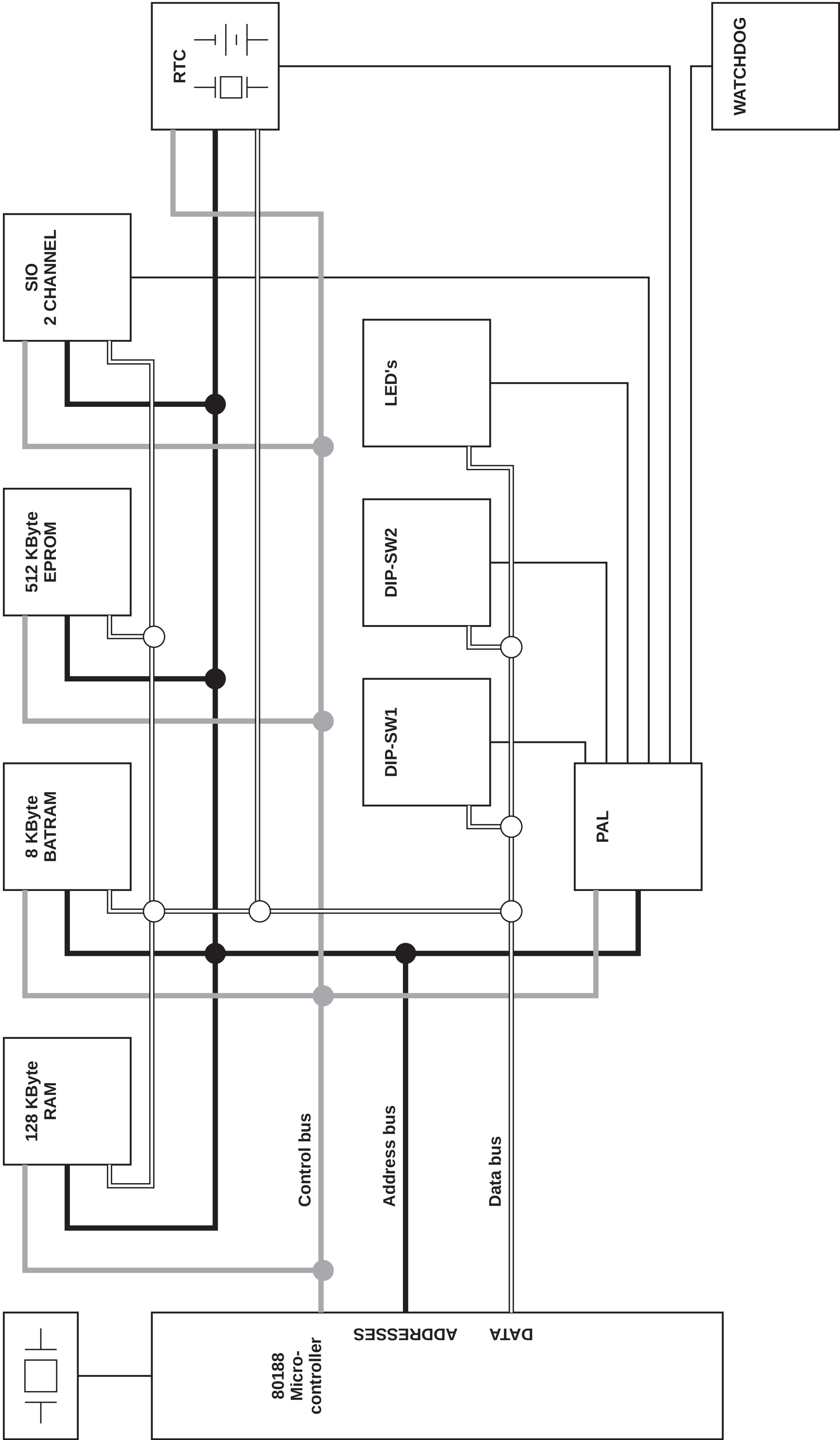
- **Indicadores de estado LED**

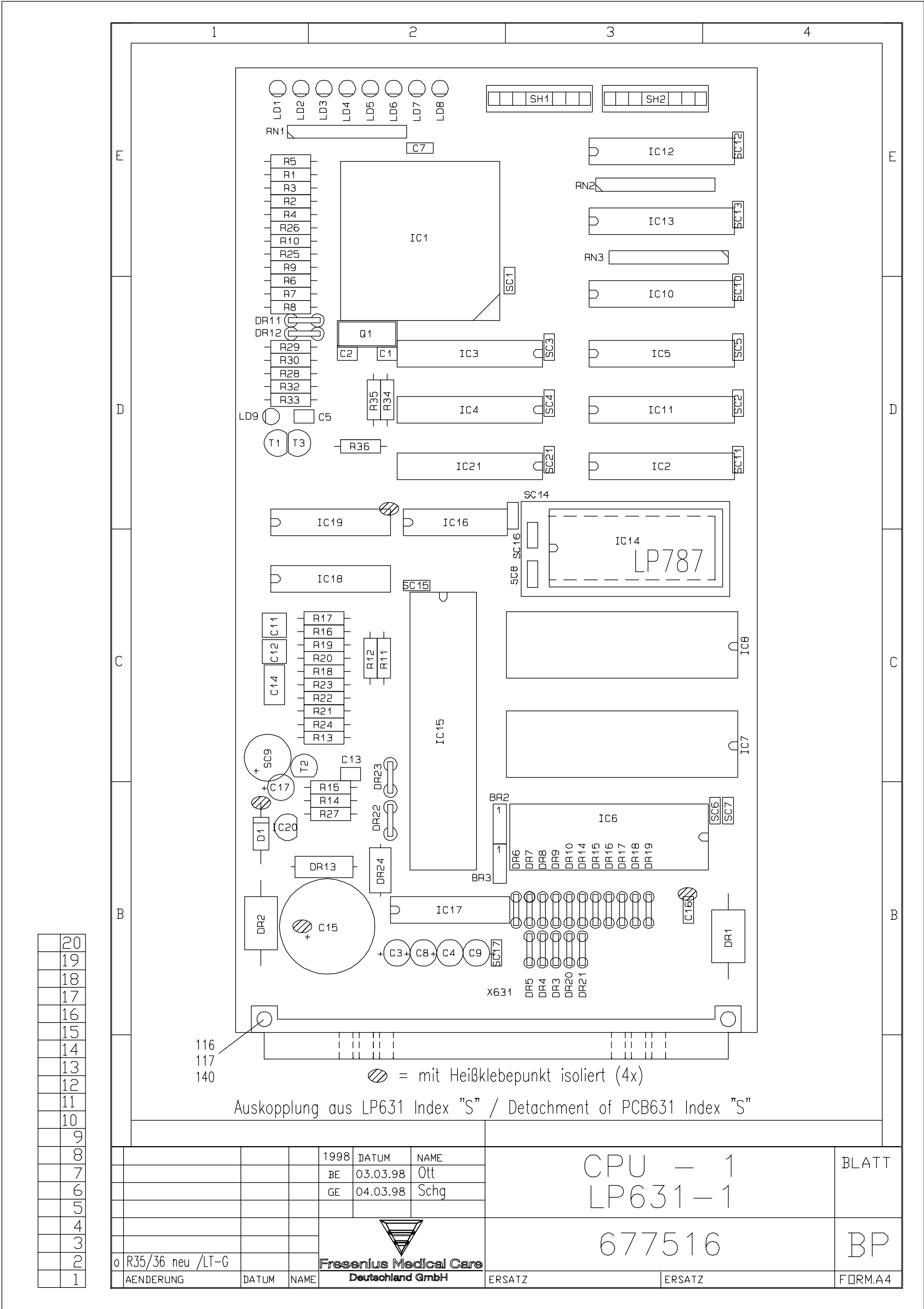
  Durante la ejecución del programa, una hilera de 8 LEDs puede servir para indicar valores de estado.
  Después de conectar la máquina, el programa realiza varias inicializaciones del sistema. Cada inicialización parcial se visualiza con un punto luminoso que se desplaza de izquierda a derecha y viceversa. En una inicialización correcta del sistema se realizan en total cuatro pasadas.
  A continuación, se realizan el CRC-check y el test del RAM. Como complemento al texto en la pantalla alfanumérica, se encienden diferentes LEDs. Si estos tests se han ejecutado también sin fallos, los diodos luminosos se utilizarán durante el funcionamiento posterior de la instalación para indicar los incidentes de interrupción y su tiempo de procesamiento.

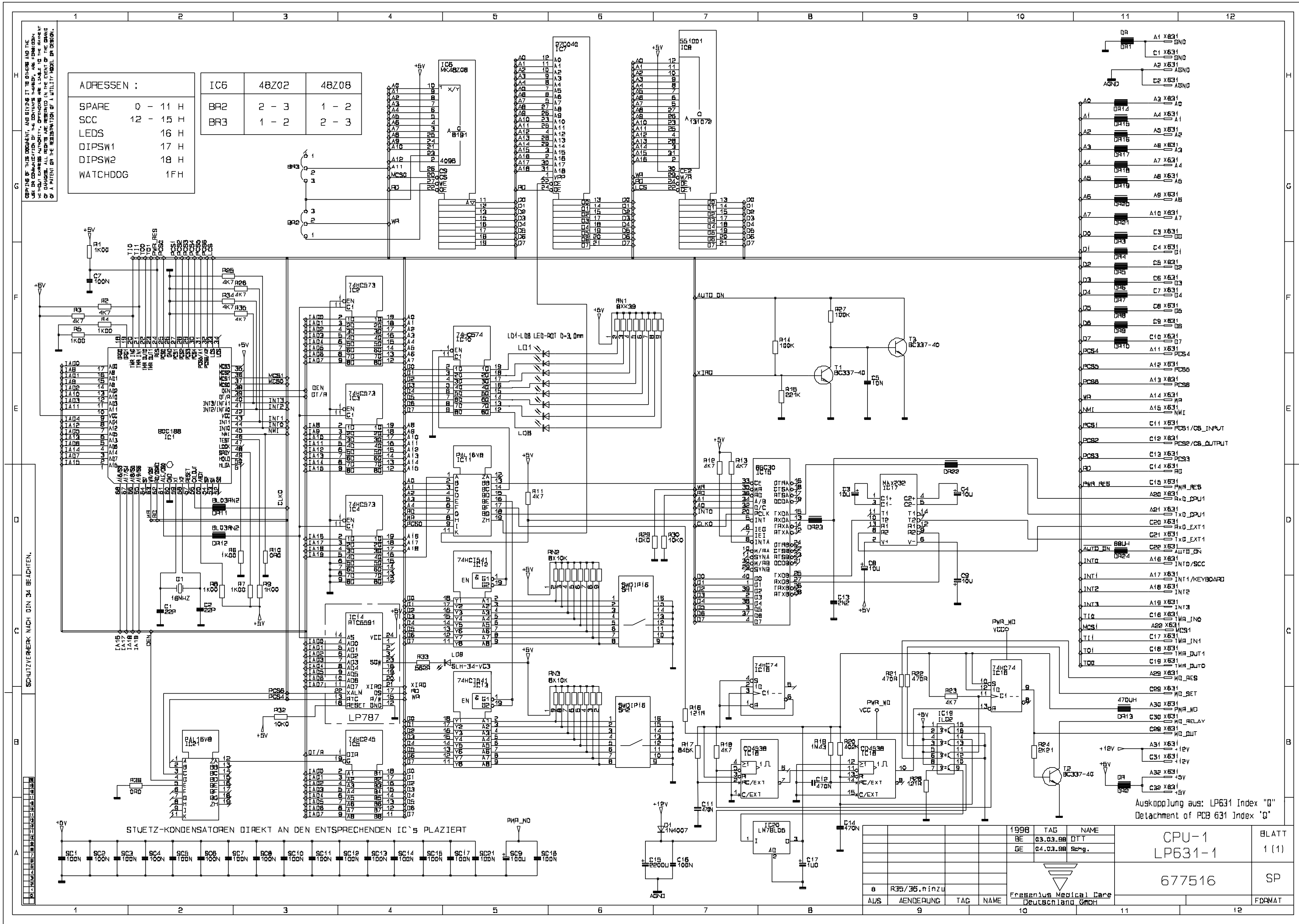
- **PALs multifuncionales**

  Módulos lógicos programables PAL 16V8 y GAL 16V8 respectivamente se encargan de decodificar las señales chip-select y diversas vinculaciones logicas para diferentes componentes de la placa CPU 1.
  Las tablas de verdad y ecuaciones lógicas archivadas en PAL determinan el comportamiento de las salidas en función de las señales de entrada.
  La utilización de PALs ha permitido reducir sensiblemente el número de ICs lógicos integrados.

Fig.: Diagrama de bloques LP 631-1 CPU 1




LD1 LD2 LD3 LD4 LD5 LD6 LD7 LD8
SH1
SH2
RN1
C7
IC12
SC12
RN2
IC13
SC13
RN3
IC10
SC10
IC1
SC1
R5 R1 R3 R2 R4 R26 R10 R25 R9 R6 R7 R8
DR11
DR12
Q1
R29 R30 R28 R32 R33
C2 C1
IC3
SC3
IC5
SC5
R35 R34
IC4
SC4
IC11
SC2
LD9
C5
T1 T3
R36
IC21
SC21
IC2
SC11
SC14
IC19
IC16
IC14
LP787
SC16
SC8
IC18
SC15
R17 R16 R19 R20 R18 R23 R22 R21 R24 R13
C11 C12 C14
R12 R11
IC15
IC8
IC7
SC9
T2
C13
C17
R15 R14 R27
DR23
DR22
BR2
IC6
SC6 SC7
D1
IC20
DR6 DR7 DR8 DR9 DR10 DR14 DR15 DR16 DR17 DR18 DR19
DR13
DR24
BR3
DR2
C15
IC17
C16
DR1
C3 C8 C4 C9
SC17
X631
DR5 DR4 DR3 DR20 DR21
116
117
140
= mit Heißklebepunkt isoliert (4x)
Auskopplung aus LP631 Index "S" / Detachment of PCB631 Index "S"
1998 DATUM NAME
BE 03.03.98 Ott
GE 04.03.98 Schg
CPU – 1
LP631–1
BLATT
677516
BP
o R35/36 neu /LT-G
AENDERUNG DATUM NAME
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A4


ADRESSEN :
SPARE 0 - 11 H
SCC 12 - 15 H
LEDS 16 H
DIPSW1 17 H
DIPSW2 18 H
WATCHDOG 1FH
IC6 48Z02 48Z08
BR2 2 - 3 1 - 2
BR3 1 - 2 2 - 3
80C188
27C040
551001
74HC573
74HC574
PAL16V8
74HC541
RTC6591
74HC245
85C30
MAX232
74HC74
CD4538
LM78L05
LP787
STUETZ-KONDENSATOREN DIREKT AN DEN ENTSPRECHENDEN IC`s PLAZIERT
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
Auskopplung aus: LP631 Index "Q"
Detachment of PCB 631 Index 'Q'
1998 TAG NAME
BE 03.03.98 DTT
GE 04.03.98
CPU-1
LP631-1
BLATT
1 (1)
677516
SP
8 R35/36 hinzu
AUS AENDERUNG TAG NAME
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
FORMAT

LP 631-1

Esquema de conexiones

8.12 LP 632 CPU 2

8.12.1 Descripción

- **Datos técnicos**

  – Procesador 80C535
  – Frecuencia de reloj 11 MHz
  – EPROM de 128 Kbytes
  – NOVRAM de 8 Kbytes + SRAM de 2 Kbytes
  – Interface en serie
  (9600 baudios, 8 bits de datos, 1 bit de parada, ningún bit de paridad)
  – 9 entradas analógicas (0 - 10 V)
  – 40 entradas digitales (24 V, 12 V, niveles TTL)
  – 6 salidas analógicas (0 - 10 V)
  – 24 salidas digitales (niveles TTL, etapas finales Darlington)

- **Generalidades**

  La LP 632 (CPU 2) tiene las funciones siguientes en la máquina de hemodiálisis
  – Generación del test T1
  – Funciones de monitorizacion:
    a) Presión transmembrana
    b) Conductividad
    c) Temperatura
    d) Watchdog del hardware y software
    e) Monitorización de la bomba de UF
  – Tensiones de ajuste para:
    a) Presión de líquido dializante (display PTM)
    b) Indicación de temperatura

  La LP 632 (CPU 2) constituye un sistema de procesador completo independiente (Stand-Alone-System). La parte electrónica de CPU 2 integra esencialmente 3 bloques funcionales importantes:
  – Entradas analógicas y digitales
  – Sistema de microcontrolador
  – Salidas analógicas y digitales

- **Entradas analógica (esquema de conexiones 1/6)**

  Todas las entradas analógicas están dimensionadas para un intervalo de trabajo de 0 a 10 V. Estas señales de entrada son adaptadas mediante un divisor de tensión con resistencias de 12,1K/10K ohms y un transformador de impedancia (IC 1 e IC 2, LM324N - OP cuádruple) en el convertidor analogico / digital (AN0 - AN7) del 80C535.

  Una referencia de 5 V (UREF_ 5V) sirve para alimentar los convertidores A/D necesarios. La tensión de referencia se deriva de la tensión de alimentación de +12 V mediante un divisor de tensión R1/R2 (43,2K/30,1K). Siguen dos amplificadores operacionales (IC 3, LM324N) que funcionan como transformadores de impedancia. Por una parte, suministran la corriente necesaria para el convertidor A/D integrado del 80C535 y, por otra parte, alimentan, a través de la regleta de conectores, otros convertidores A/D en la placa de entrada LP 633.

- **Entradas digitales (esquema de conexiones 2/6)**

  Todas las entradas digitales están conectadas con un divisor de tensión. Estos divisores de tensión tienen la función de adaptar al sistema LP 632 las diferentes tensiones de las señales (24 V, 12 V, 5 V).

  Los valores son
  - para señales de 24 V, 178,0K/47,0K ohms
  - para señales de 12 V, 66,5K/47,0K ohms
  - para señales de 5 V (nivel TTL) puestas directamente en las entradas de los drivers. Las resistencias previstas se han sustituido aquí por puentes.

  A través de IC 4 e IC 5 (74HC541), las señales de entrada en los puertos 4 y 1 se ponen directamente a disposición del microcontrolador. IC 6, IC 7, IC 8, IC 9 e IC 10 (74HC541, TRI-STATE BUFFER) sirven de driver de bus en el sistema. El procesador puede acceder a estos drivers o entradas a través de direcciones especificadas (señales Chip-Select).

  Los dos interruptores DIP SW 1 y SW 2 sirven para el ajuste inicial y el ajuste de opciones de la máquina de hemodiálisis, respectivamente.

- **Sistema de microcontrolador (esquema de conexiones 4/6**

Como CPU se utiliza el microcontrolador 80C535 (IC 12). Éste dispone de un bus de datos y de direcciones de 8 bits multiplexado y puertos de libre disposición. La frecuencia de reloj del procesador se deriva de un oscilador de cuarzo de 11,0592 MHz (Q2). Una interface en serie (TxD/ pin 22 y RxD/pin 21), facilitada directamente por la CPU 80C535, se utiliza para la comunicación entre CPU 2 y CPU 1 (LP 631).

El módulo periférico PSD313 (Programmable System Devices) integra todos los elementos importantes para el sistema del microcontrolador. La interface al microcontrolador está formada por el bus de 8 bits multiplexado antes citado y las líneas de direcciones A8 - A15, así como las líneas de control siguientes /RD-, /WR-, ALE-, /PSEN- y /RST. Otro elemento del PSD313 es un EPROM (Read Only Memory) de 128 Kbytes, donde está archivado el programa así como un SRAM de 2 Kbytes utilizado por el microcontrolador. El modulo contiene además una lógica programable (PLD) para generar las señales Chip-Select necesarias que salen en los puertos B y C y un latch de direcciones, disponible a través del puerto A. Este latch sirve para separar señales de datos (D0 - D7) de señales de direcciónes (A0 - A7) y para almacenar bytes de dirección.

Significado de las líneas de control:

/RD	ReaD	Lectura del espacio RAM direccionado
/WR	WRite	Escritura en el espacio RAM direccionado
ALE	AddressLatchEnable	Almacenamiento de bytes de dirección A0 - A7 en el latch
/PSEN	ProgramStorENable	Lectura de operaciones / órdenes de EPROM
/RST	ReSeT	Microcontrolador definido con dirección cero o nuevo arranque del sistema

El módulo de memoria MK48Z08 (IC 13) es un NOVRAM (Nonvolatile Read Access Memory) de 8 Kbytes que se utiliza para guardar los datos de calibracón. Durante la ejecución del programa, se utiliza una parte del NOVRAM que no se necesita para datos de calibración, como RAM normal.

- **Salidas analógicas y digitales (esquema de conexiones 5/6)**

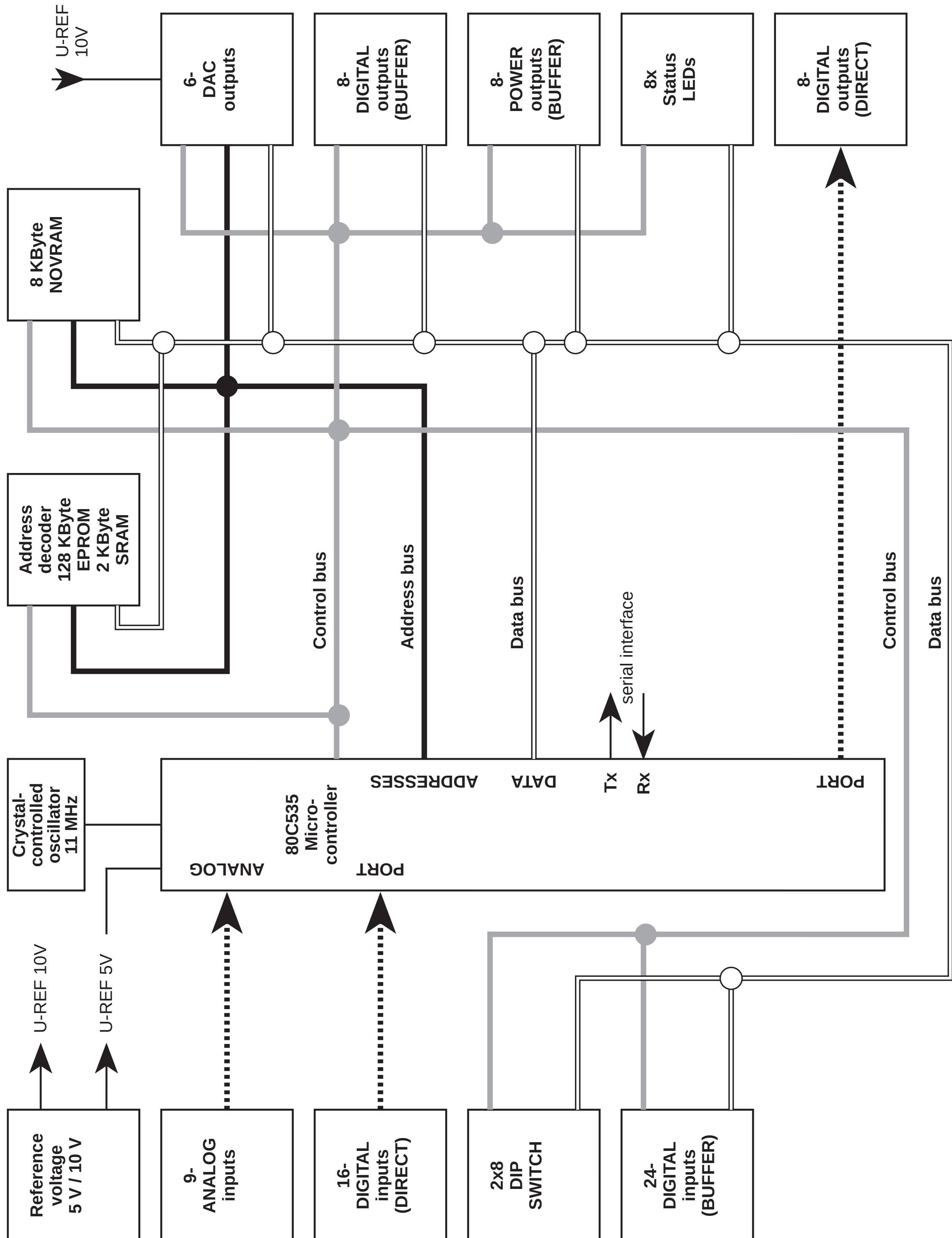
  Las salidas analógicas se precisan para el desajuste de los sensores durante la generación del test. El convertidor digital / analógico IC 11 (AD7226) tiene cuatro salidas analógicas. Durante el intervalo de tiempo del test, los canales C y D se conectan, mediante circuitos analógicos (IC 20, CD4066), a las líneas de sensores. Los circuitos analógicos son seleccionados mediante convertidores de nivel (IC 32, 4504). Durante la diálisis, el canal C se utiliza además para ajustar el punto de trabajo del amplificador de presión de líquido dializante de alta resolución (IC 3, LM324N). Los canales A y B del convertidor D/A sirven al mismo tiempo para generar las tensiones de ajuste para la indicación de la temperatura y la presión del líquido dializante (PTM).

  La tensión de referencia de 10 V se deriva del diodo zener estabilizada por temperatura IC 28 (ZN458B). IC 3/OP-2 funciona como amplificador no inversor y genera la tensión de referencia de +10 V para el convertidor D/A IC 11.

  Para permitir la selección de periféricos diferentes (señales de control, componentes activos, etc.), la LP 632 dispone de salidas de nivel TTL IC 24 / 74HC541 e IC 30 / 74HC574, así como convertidores de nivel (IV 33, 4504) que generan señales de 12 V. Para el control de componentes activos (p.ej. válvula electromagnética V 43), se utiliza el IC 29 (UCN2803) con etapa final Darlington (máx. 600 mA).

  Se dispone además de 8 LEDs de estado accionados por el microcontrolador a través de IC 21 (74HC574).

Fig.: Diagrama de bloques LP 632 CPU 2

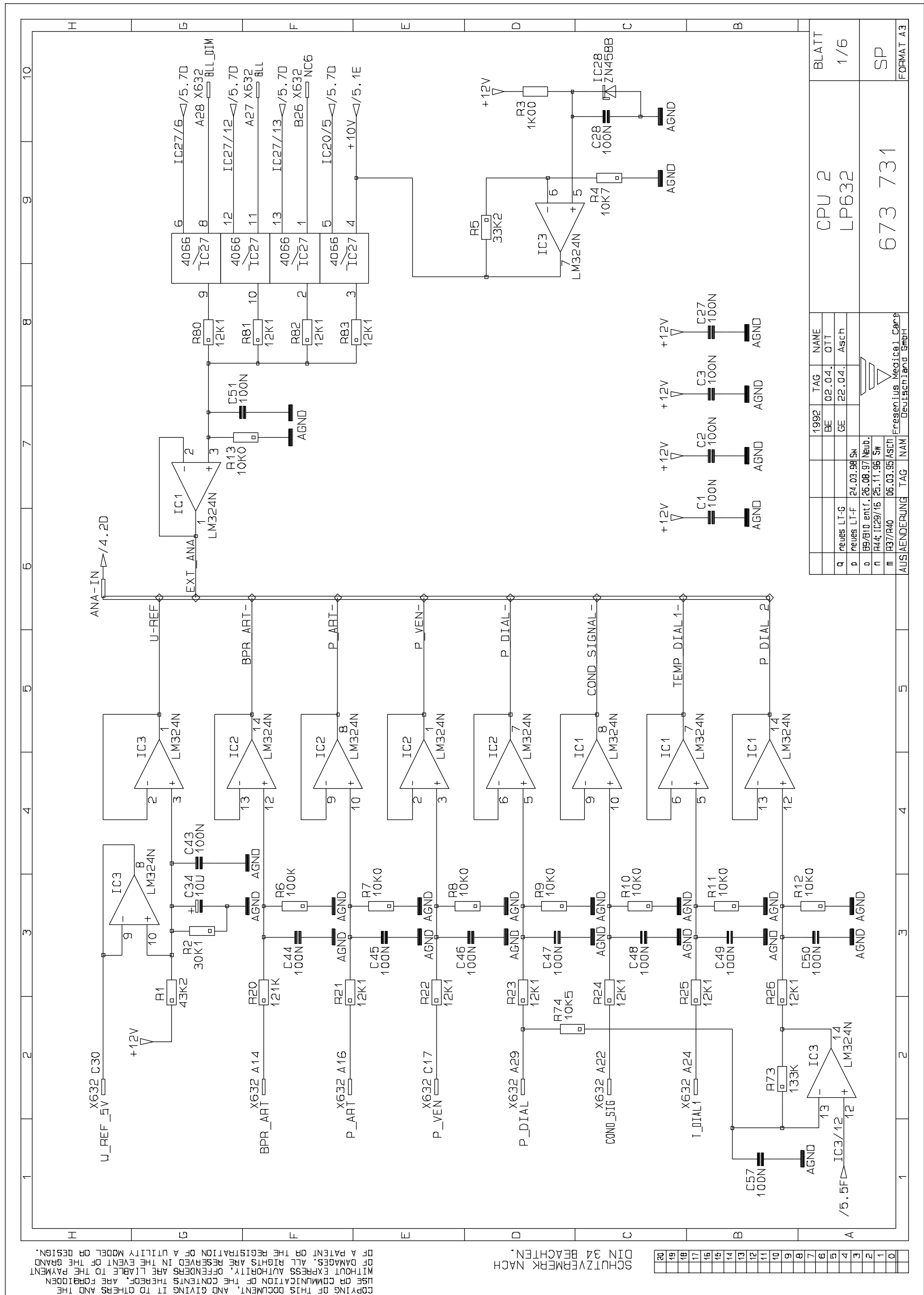


8.12.2 Esquema de conexiones y componentes LP 632 CPU 2

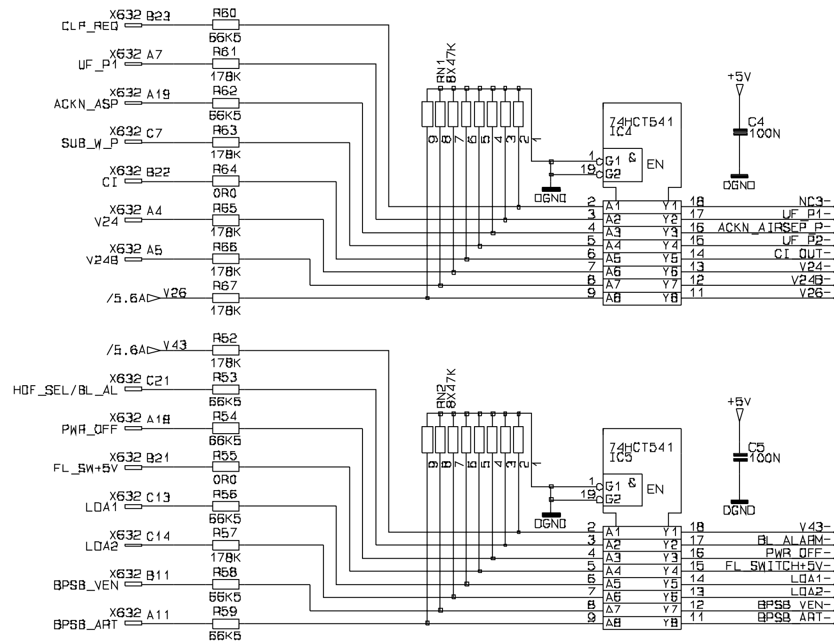
* C56 nicht Bestückt / Not fitted
* RN6 nicht Bestückt / Not fitted

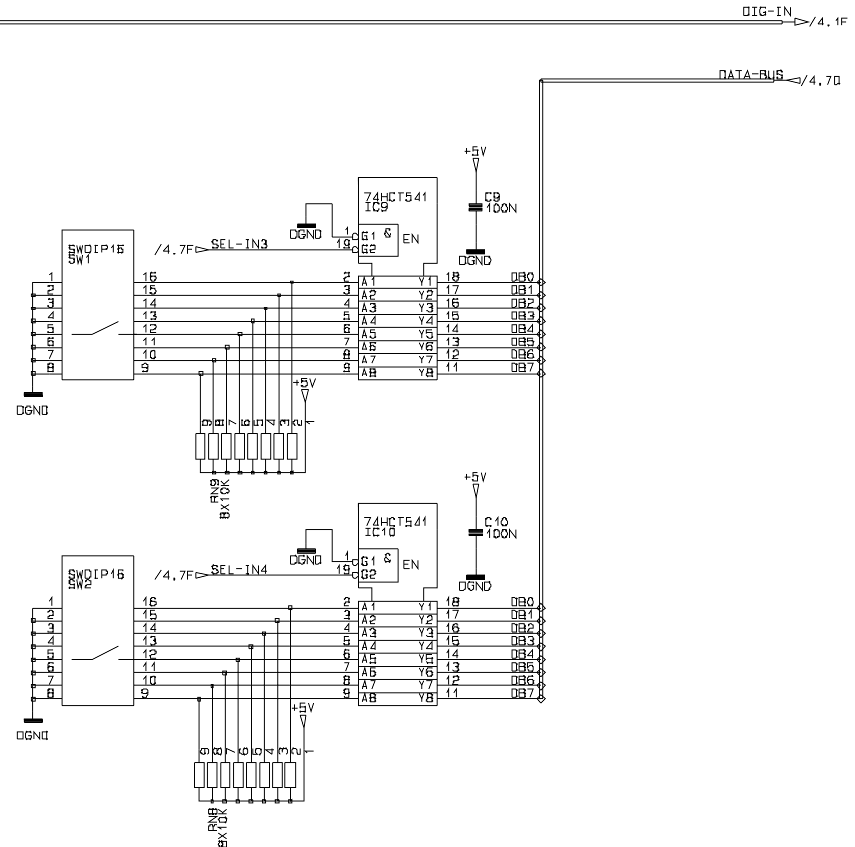
Pos. BR1 1-2 80C535-DA\Step
Pos. BR1 2-3 80C535-LB\Step

LP632
673731



CPU 2
LP632
673 731
BLATT
1/6
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.





AUS	AENDERUNG	TAG	NAME		
q	neues LT-G				
p	neues LT-F	24.03.98	Sv		
o	B9/B10 entf.	26.08.97	Neub.		
n	R4/C29/16	25.11.96	Sv		
m	R37/R40	06.03.96	Asch		

1992	TAG	NAME
BE	02.04.	OTT
GE	22.04.	Asch

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

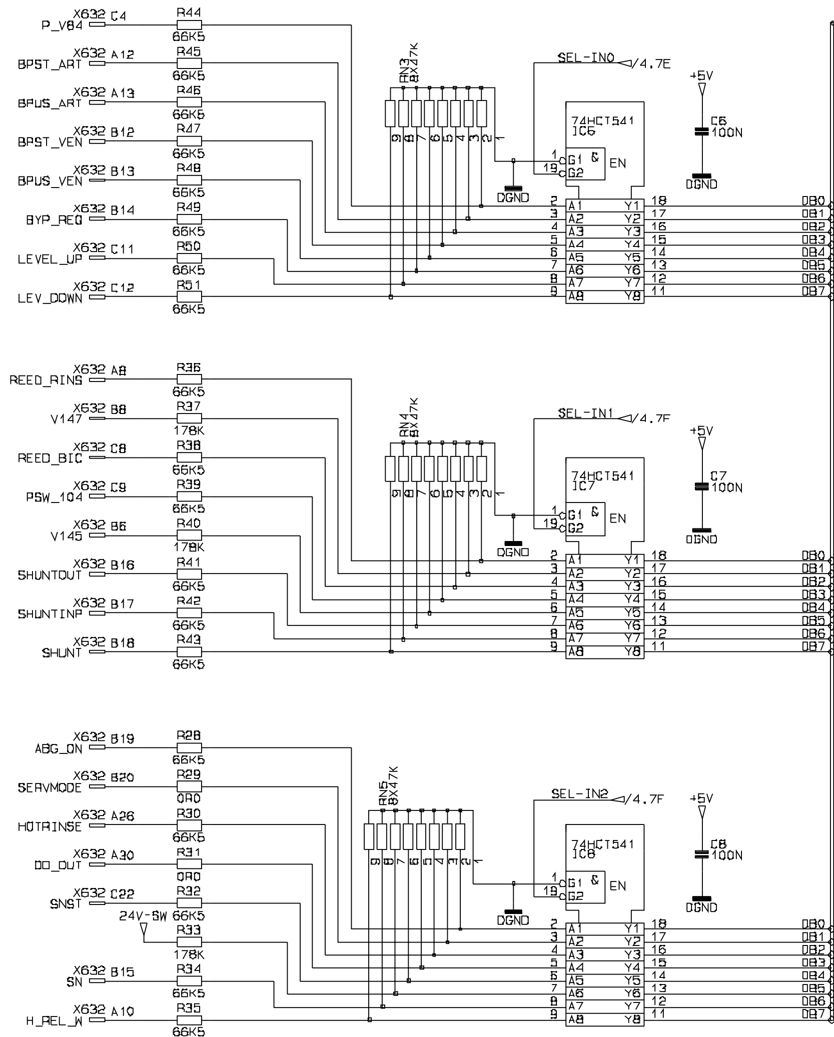
CPU 2
LP632

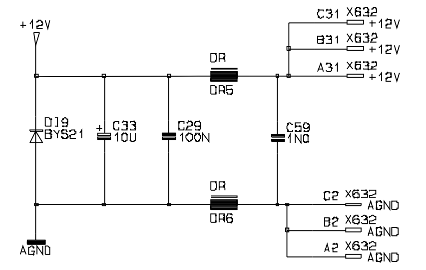
673 731

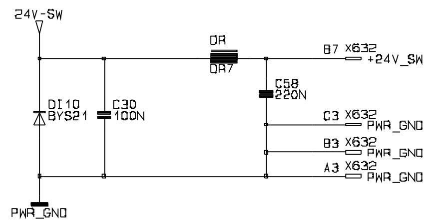
BLATT 2/6

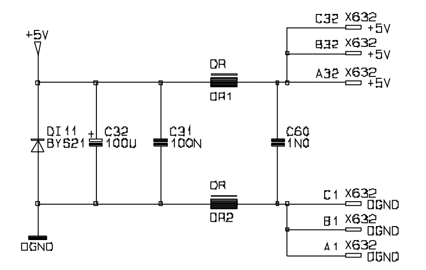
SP

FORMAT









AUS	AENDERUNG	TAG	NAME
q	neues LT-G		
p	neues LT-F	24.03.98	Sv
o	B9/B10 entf.	26.08.97	Neum.
n	R4c IC29/18	25.11.96	Sv
m	R37/R40	06.03.95	Asch

1992	TAG	NAME
BE	02.04.	DTT
GE	22.04.	Asch

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

CPU 2
LP632

BLATT 3/6

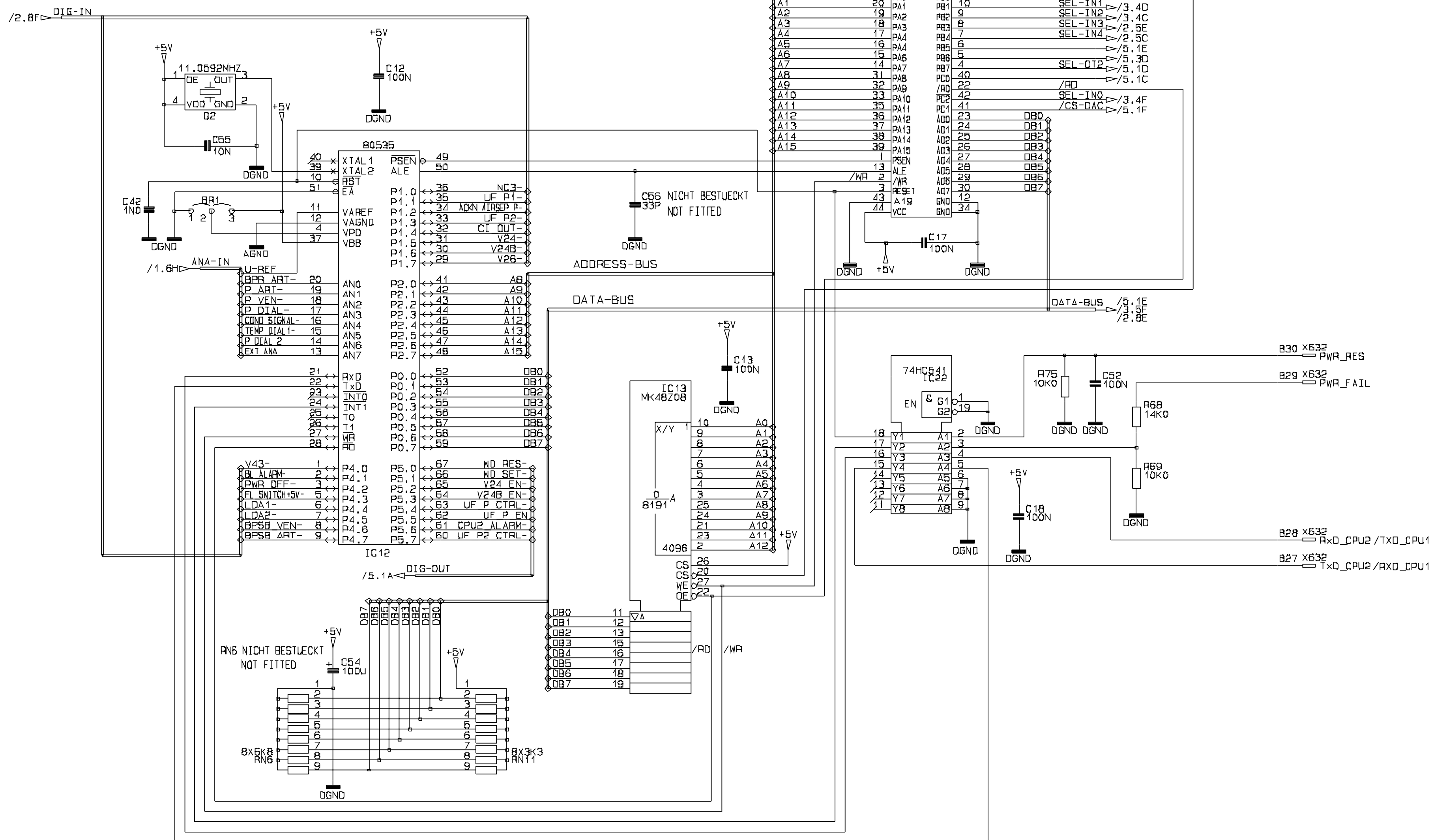
673 731

SP

FORMAT

LP 632

Esquema de conexiones 3/6



				1992	TAG	NAME
				BE	02.04.	OTT
				GE	22.04.	Asch
q	neues LT-G					
p	neues LT-F	24.03.98	Sv			
o	B9/B10 entf.	26.08.97	Neub.			
n	R14/IC20/16	26.11.96	Sv			
m	R37/R40	06.03.96	Asch			
AUS	AENDERUNG	TAG	NAME			

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

CPU 2
LP632

673 731

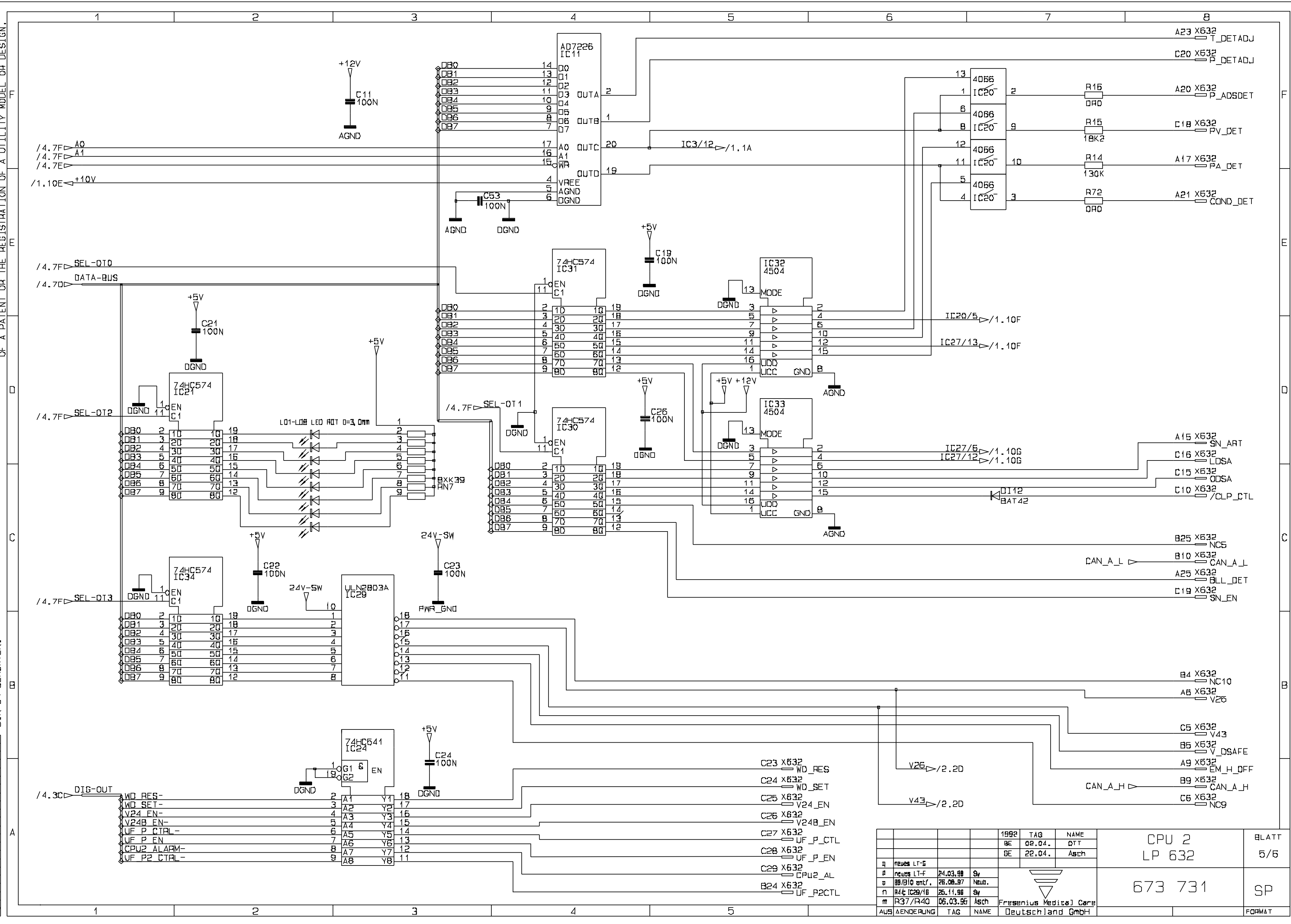
BLATT 4/6

SP

FORMAT

LP 632

Esquema de conexiones 4/6



AD7226
IC11
74HC574
IC31
IC30
IC21
IC34
4504
IC32
IC33
4066
IC20
ULN2803A
IC29
74HC641
IC24
DATA-BUS
SEL-OT0
SEL-OT1
SEL-OT2
SEL-OT3
DIG-OUT
X632
T_DETADJ
P_DETADJ
P_ADSDET
PV_DET
PA_DET
COND_DET
SN_ART
LDSA
ODSA
/CLP_CTL
NC5
CAN_A_L
BLL_DET
SN_EN
NC10
V26
V43
V_DSAFE
EM_H_OFF
CAN_A_H
NC9
WD_RES
WD_SET
V24_EN
V24B_EN
UF_P_CTL
UF_P_EN
CPU2_AL
UF_P2CTL
L01-L08 LED ROT D=3,0mm
8XK39
RN7
CPU 2
LP 632
BLATT
5/6
673 731
SP
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
AENDERUNG
TAG
NAME
FORMAT
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.

PINBELEGUNG X632

PIN	A	B	C
1	DGND	DGND	DGND
2	AGND	AGND	AGND
3	PWR_GND	PWR_GND	PWR_GND
4	V24	NC10	P_V84
5	V24B	V_DSAFE	V43
6	V26	V145	NC9
7	UF_P1	+24V_SW	SUB_W_P
8	REED_RINS	V147	REED_BIC
9	EM_H_OFF	CAN_A_H	PSW_104
10	H_REL_W	CAN_A_L	/CLP_CTL
11	BPSB_ART	BPSB_VEN	LEVEL_UP
12	BPST_ART	BPST_VEN	LEV_DOWN
13	BPUS_ART	BPUS_VEN	LDA1
14	BPR_ART	BYP_REQ	LDA2
15	SN_ART	SN	ODSA
16	P_ART	SHUNTOUT	LDSA
17	PA_DET	SHUNTINP	P_VEN
18	PWR_OFF	SHUNT	PV_DET
19	ACKN_ASP	ABG_ON	SN_EN
20	P_ADSDET	SERVMODE	P_DETADJ
21	COND_DET	FL_SW+5V	HDF_SEL/BL_AL
22	COND_SIG	CI	SNST
23	T_DETADJ	CLP_REQ	WD_RES
24	T_DIAL1	UF_P2_CTL	WD_SET
25	BLL_DET	NC5	V24_EN
26	HOTRINSE	NC6	V24B_EN
27	BLL	TxD_CPU2/RxD_CPU1	UF_P_CTL
28	BLL_DIM	RxD_CPU2/TxD_CPU1	UF_P_EN
29	P_DIAL	PWR_FAIL	CPU2_AL
30	OD_OUT	PWR_RES	U_REF_5V
31	+12V	+12V	+12V
32	+5V	+5V	+5V

AUS	AENDERUNG	TAG	NAM
q	neues LT-G		
p	neues LT-F	24.03.98	Sw
o	B9/B10 entf.	26.08.97	Neub.
n	R44; IC29/16	25.11.96	Sw
m	R37/R40	06.03.95	Asch
l	DR8, C58 neu	22.09.94	Koe

1992	TAG	NAME
BE	02.04.	OTT
GE	22.04.	Asch

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

CPU 2
LP 632
673 731

BLATT 6/6
SP
FORMAT A4

8.13 LP 633 Input board

8.13.1 Descripción

- **Decodificación de direcciones (esquema de conexiones 1/7)**

  La placa LP 633 (Input board) está conectada directamente a la LP 631 (CPU I) mediante el bus de direcciones, datos y control.
  IC 2 tampona el bus de control. Este se compone de las señales /WR/RD y CS_INPUT. El bus de direcciones y datos es tamponado por los ICs 1 y 3. Están desconectados de alta impedancia cuando la señal CS_INPUT en IC 2 pin 9 tiene un nivel H. Una señal L en IC 2 pin 9 libera los ICs 1, 3 y 4. IC 4 decodifica la dirección (4-to-16 Line-Decoder). Los datos de dirección en las entradas A a D deciden en qué salida está un nivel L. La señal L activa el módulo conectado. Las señales ADCx_ALE y ADCx_OE son generadas por los ICs 9 y 10 con la ayuda de las señales CS_ADCx, WR y RD.

- **Oscilador ADC (esquema de conexiones 1/7)**

  El IC 8 forma el oscilador para los convertidores analógicos / digitales.

- **Receptor en serie (esquema de conexiones 1/7)**

  Actualmente no se precisa el IC 6. Se utilizará en el módulo nuevo del detector de aire para la transferencia de datos (conversión en serie / paralelo).

- **Alarma externa (esquema de conexiones 2/7)**

  En los pins X633L/24b y X633L/25b se puede aplicar una tensión (tensión alterna o tensión continua de 20 V hasta 40 V). Esta tensión, rectificada por GL 1, genera en OC1 pin 5 la señal EXT_ALARM.

- **Driver (esquema de conexiones 2/7)**

  Las señales de entrada digitales se aplican a los módulos del driver IC 13 a IC 16 e IC 19 a IC 21. Los módulos del driver son seleccionados por la aplicación de las señales RD y /CS_LATCHx.
  IC 17 e IC 18 son convertidores de nivel (12 V Æ 5 V).
  IC 45 es un multivibrador monoestable redisparable; éste es activado mediante la señal OD_IN en X633L/8c (frecuencia aprox. 90 Hz) por el detector óptico en el módulo del detector de aire.

- **Convertidores analógico-digitales (ADCs) (esquema de conexiones 3/7)**

  Las señales de entrada analógicas se aplican, a través de divisores de tensión, a las entradas de los convertidores ADC. IC 22 (5, 6, 7) excita la tensión de referencia, generada en CPU 2, para los ADCs. La conversión de las señales de entrada analógicas se inicia por la señal H-activa ALE y se puede entrar una vez convertidas, mediante aplicación de la señal H-activa OE.

- **Procesamiento analógico de señales (esquema de conexiones 4 + 5/7)**

Transductor de presión del líquido dializante (hoja 4)
La tensión de puente del transductor de presión en la regleta X633/R pin 28c y pin 30c, es amplificada por IC 33 (5, 6, 7 y 1, 2, 3) (OP 1 y OP 2). La desviación del punto cero se puede ajustar mediante la señal DIAL_DET_ADJ (desde el DAC de la placa de salida output board) a través de R183. La tensión de salida es directamente proporcional a la presión aplicada. La tensión de alimentación (entre 4 V y 5 V, en función del puente de soldadura seleccionado) para el transductor de presión es generada por IC 32 (1, 2, 3) y el transistor T1.

Temperatura (hoja 4)
El circuito para medir la temperatura del líquido dializante con el monitor NTC (3) es una etapa sumadora inversa modificada con IC 32 (5, 6, 7). La resistencia R55 compensa la no linealidad del monitor NTC (3). Los transistores T8 y T6 permiten una conmutación del intervalo del valor de medición. Para el lavado caliente, se modifica el valor de la amplificación y offset del circuito. Para realizar el test, la señal de salida se modifica mediante la resistencia R56. Esta señal sirve también para calibrar la desviación del offset de la temperatura.

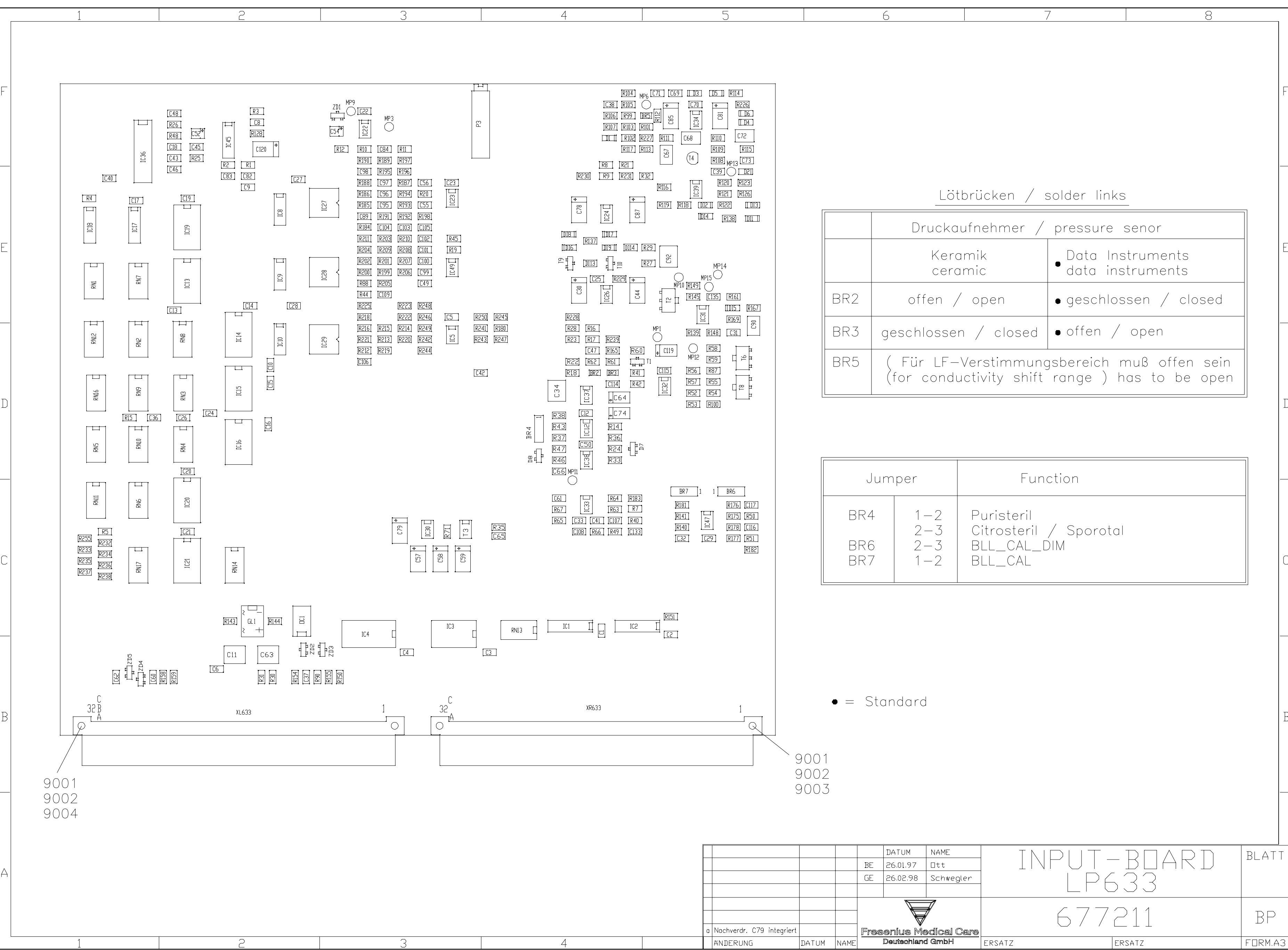
Conductividad (hoja 5)
Conjuntamente con R112, C69, C71 y R113 así como R110, R111 y la resistencia de canal del transistor T4, IC 34 (5, 6, 7) forma un generador de puente de Wien de 1 kHz. La amplitud de la oscilación sinoidal se regula en el transistor T4 mediante el comparador IC 34 (1, 2, 3) así como el diodo D1, R107 y R108. La corriente de celda en el pin X633R/27c es rectificada con la ayuda de los diodos D3, D4, D5 y D6. La tensión diferencial se mide en R114 y se amplifica mediante IC 39 (1, 2, 3). Sin embargo, con R114 se miden también las corrientes del oscilador y de la unidad de regulación y se compensan con R120. El condensador C72 filtra la tensión diferencial ondulada y una tensión alterna sincrónica eventualmente superpuesta. Las resistencias R121 y R126 suprimen el intervalo inicial de 0 a 15 mS/cm (conductividad real). IC 39 (5, 6, 7) (OP 2) amplifica la tensión de entrada a una tensión de salida entre 0 a 10 V. El condensador C73 realiza otro filtraje. El diodo D2 impide modulaciones negativas de los circuitos conectados al pin X633L/8b. Para comprobar los límites de alarma inferior y superior de CD, se aplica una tensión (0 a 10 V) al pin X633L/31b para modificar la amplitud de la señal de medición.

Sensor de nivel (hoja 6)
IC 36 configura el dispositivo de aviso de nivel de líquido integrado LM 1830. En el IC está un circuito que permite distinguir entre dos estados:
– Presencia de líquido
– Ausencia de líquido

El circuito funciona con dos electrodos sensores a los que se aplica una tensión alterna generada en IC 36. Un circuito comparador compara luego la resistencia del líquido con una resistencia interna o una resistencia de referencia. Si las resistencias son diferentes, se genera una frecuencia en función de la diferencia entre las mismas. Por consiguiente, la salida del IC pin 12 será Low. La resistencia R25 forma la resistencia de referencia del líquido. La frecuencia del oscilador de 6 KHz es fijada mediante C43. Ambos condensadores C62 y C60 sirven de condensadores de acoplamiento para evitar la galvanización de los electrodos.



Atención
Cuando la máquina de hemodiálisis funciona con agua desionizada (agua producida por osmosis), durante la preparación para la diálisis, es posible que la máquina permanezca en el programa de llenado hasta que se alcance un cierto valor básico de conductividad.

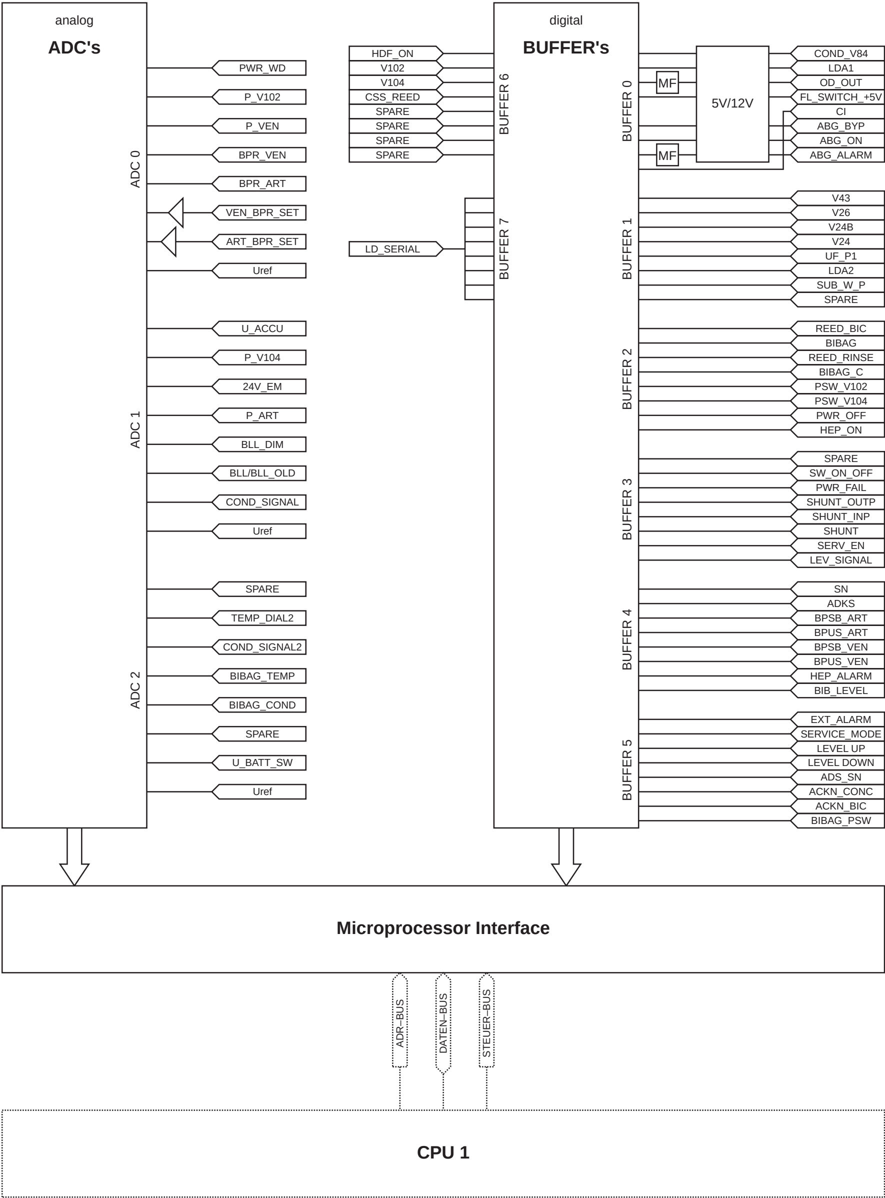


Lötbrücken / solder links

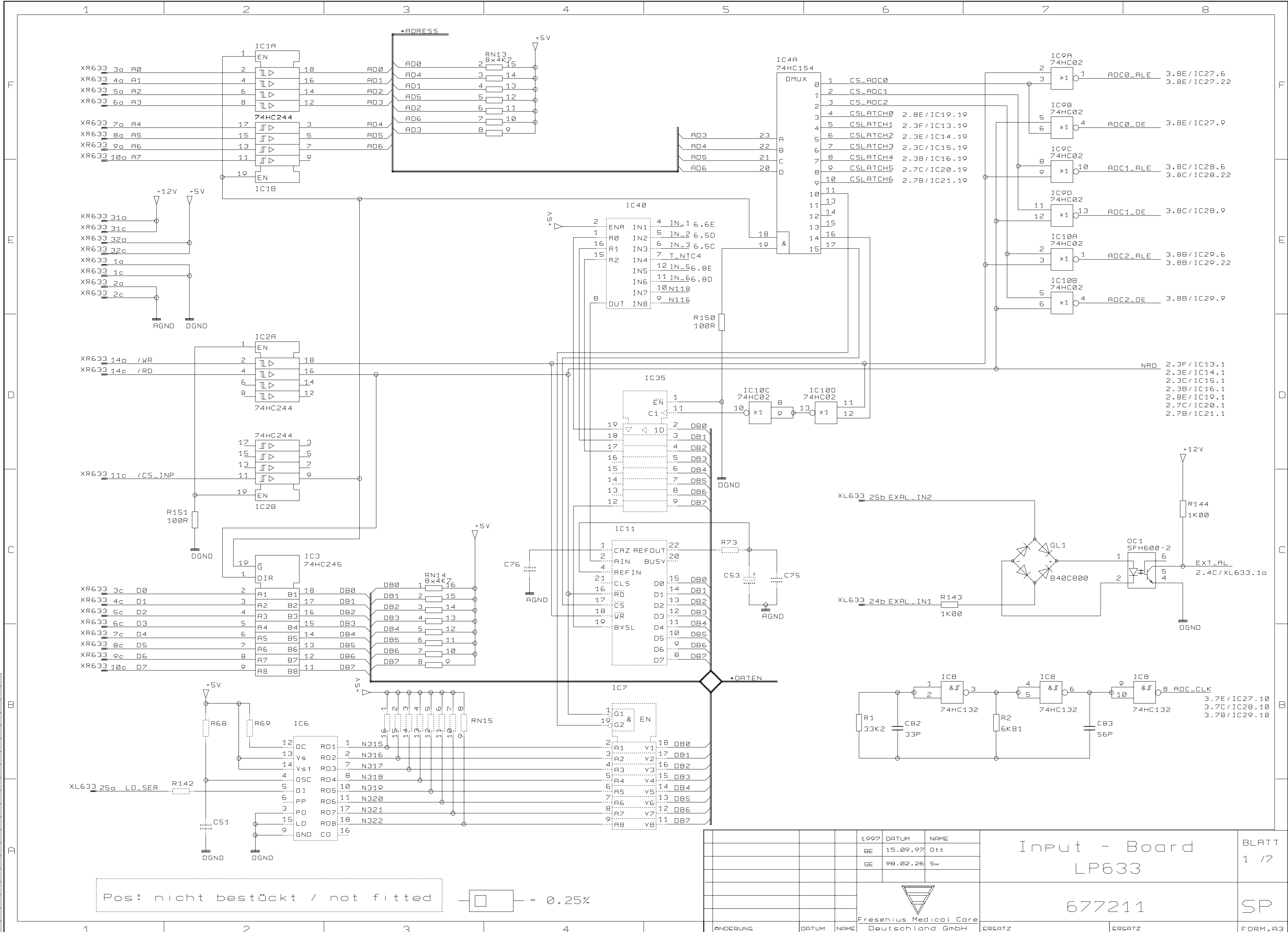
	Druckaufnehmer / pressure senor	
	Keramik ceramic	● Data Instruments data instruments
BR2	offen / open	● geschlossen / closed
BR3	geschlossen / closed	● offen / open
BR5	(Für LF-Verstimmungsbereich muß offen sein (for conductivity shift range) has to be open	

Jumper		Function
BR4	1-2	Puristeril
	2-3	Citrosteril / Sporotal
BR6	2-3	BLL_CAL_DIM
BR7	1-2	BLL_CAL

Fig.: Diagrama de bloques LP 633



8.13.2 Esquema de conexiones y componentes LP 633 Input board


COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
IC1A 74HC244
IC1B
IC2A 74HC244
IC2B 74HC244
IC3 74HC245
IC4A 74HC154 DMUX
IC40
IC35
IC11
IC7
IC6
IC9A 74HC02
IC9B 74HC02
IC9C 74HC02
IC9D 74HC02
IC10A 74HC02
IC10B 74HC02
IC10C 74HC02
IC10D 74HC02
IC8 74HC132
RN13 8x4K7
RN14 8x4K7
RN15
ADRESS
DATEN
ADC0_ALE 3.8E/IC27.6 3.8E/IC27.22
ADC0_OE 3.8E/IC27.9
ADC1_ALE 3.8C/IC28.6 3.8C/IC28.22
ADC1_OE 3.8C/IC28.9
ADC2_ALE 3.8B/IC29.6 3.8B/IC29.22
ADC2_OE 3.8B/IC29.9
NRD 2.3F/IC13.1 2.3E/IC14.1 2.3C/IC15.1 2.3B/IC16.1 2.8E/IC19.1 2.7C/IC20.1 2.7B/IC21.1
CSLATCH0 2.8E/IC19.19
CSLATCH1 2.3F/IC13.19
CSLATCH2 2.3E/IC14.19
CSLATCH3 2.3C/IC15.19
CSLATCH4 2.3B/IC16.19
CSLATCH5 2.7C/IC20.19
CSLATCH6 2.7B/IC21.19
XL633 25b EXAL_IN2
XL633 24b EXAL_IN1
OC1 SFH600-2
GL1 B40C800
EXT_AL 2.4C/XL633.1a
ADC_CLK 3.7E/IC27.10 3.7C/IC28.10 3.7B/IC29.10
XL633 25a LD_SER
XM1
Pos: nicht bestückt / not fitted
= 0.25%
1997 DATUM NAME
BE 15.09.97 Ott
GE 98.02.26 Sw
ANDERUNG DATUM NAME
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
ERSATZ ERSATZ
Input - Board
LP633
677211
BLATT 1 /7
SP
FORM.A3

LP 633

Esquema de conexiones 1/7

SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.

•DATEN



IC13 74HC541 — 1.2D/IC2.16 NRD; 1.6F/IC4.5 CSLATCH1

XL633 18c V43; 17c V26; 15c V24B; 16c V24; 14c UF_P1; 13c LDA2; 23c SUB_W_P; 11c L633C11 — RN7 8x100K — RN1 8x22K — DB0 … DB7

IC14 74HC541 — 1.6F/IC4.6 CSLATCH2

RN12 8x10K, +12V

XL633 24a REED_BIC; 23a BIBAG; 22a REEDRINS; 21a BIBAG_C; 20a PSW_102; 19a PSW_104; 18a PWR_OFF; 17a HEP_ON — RN8 8x68K — RN2 8x38K3 — DB0 … DB7

+12V, R39, RN16 8x2K2, +12V

IC15 74HC541 — 1.6F/IC4.7 CSLATCH3

XL633 32a; 31a SW_ONOF; 30a PWR_FAIL; 29a SHUNTOU; 28a SHUNTINP; 27a SHUNT; 26a SERV_EN; 28c LEV_SIG — RN9 8x68K — 6.8F/IC36.12/R48 — DB0 … DB7

C24 100N; C26 100N; C36 100N; RN3 8x38K3

+12V, R15 10K0, RN5 8x10K

IC16 74HC541 — 1.6E/IC4.8 CSLATCH4

XL633 9a SN_ART; 10a ADKS; 11a BPSB_ART; 12a BPUS_ART; 13a BPSB_VEN; 14a BPUS_VEN; 15a HEP_AL; 16a BIB_LEV — RN10 8x68K — RN4 8x38K3 — DB0 … DB7 — DGND

DGND, DGND, R154 10K0, R155 10K0, +12V, IC17A 40109, V84_SENS 6.50, +5V, R3 20K0, C52 1u0, 4538 IC45, DGND, DGND

XL633 10c LDA1; XL633 8c OD_IN; XL633 9c FL_SW_1; XL633 12c FL_SW_2 — OD_OUT 7c XL633 — FL_SW+5V 6c XL633

IC19 74HC541 — 1.6F/IC4.4 NRD; 1.2D/IC2.16 CSLATCH0 — DB0 … DB7

C37 100N, R90 10K0, DGND, R171, +12V, R30 10K0, R4 1K00, IC18A 40109

XR633 21a P_V84; XL633 26c ABG_BYP; XL633 25c ABG_ON; XL633 24c ABG_AL; XL633 15b P_V84; XL633 31c CI

R31 0R0, R158 10K0, R159 10K0, DGND, DGND

+5V, R128 20K0, C120 10uF, 4538 IC45, DGND, DGND

RN6 8x38K3

IC20 74HC541 — 1.2D/IC2.16 NRD; 1.6E/IC4.9 CSLATCH5 — DB0 … DB7

1.8C/OC1.5; RN11 8x68K

XL633 1a EXT_AL; 2a SERVMOD; 3a LEVEL_UP; 4a LEV_DOW; 5a ADS_SN; 6a ACK_CONC; 7a ACKN_BIC; 8a BIB_PSW



+12V, R6, R5 10K0, R255 34K8

IC21 74HC541 — 1.2D/IC2.16 NRD; 1.6E/IC4.10 CSLATCH6 — DB0 … DB7

XR633 22a HDF_ON; 23a V102; 24a V104; 25a CSS_REED; 26a HEAT_CLK; 27a BYP_REQ; 28a CLP_REQ — R232 38K3; R233 100K; R234 100K; R235 0R0; R236 38K3; R237 38K3; R238 38K3

RN17 8x22K, DGND

	1997	DATUM	NAME
	BE	15.09.97	Ott
	GE	98.02.26	Sw
ÄNDERUNG			

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

Input - Board LP633

677211

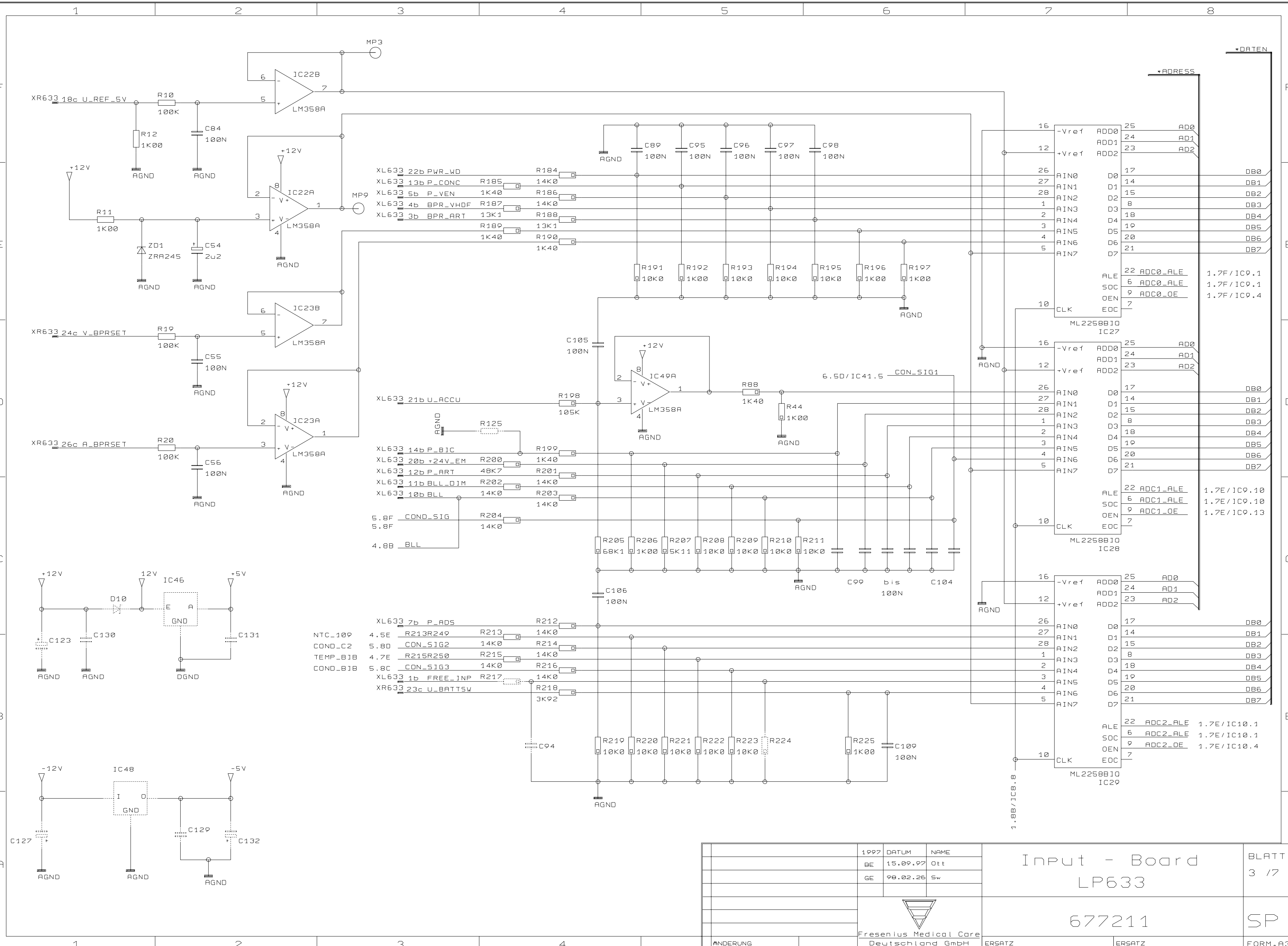
BLATT 2 /7

SP

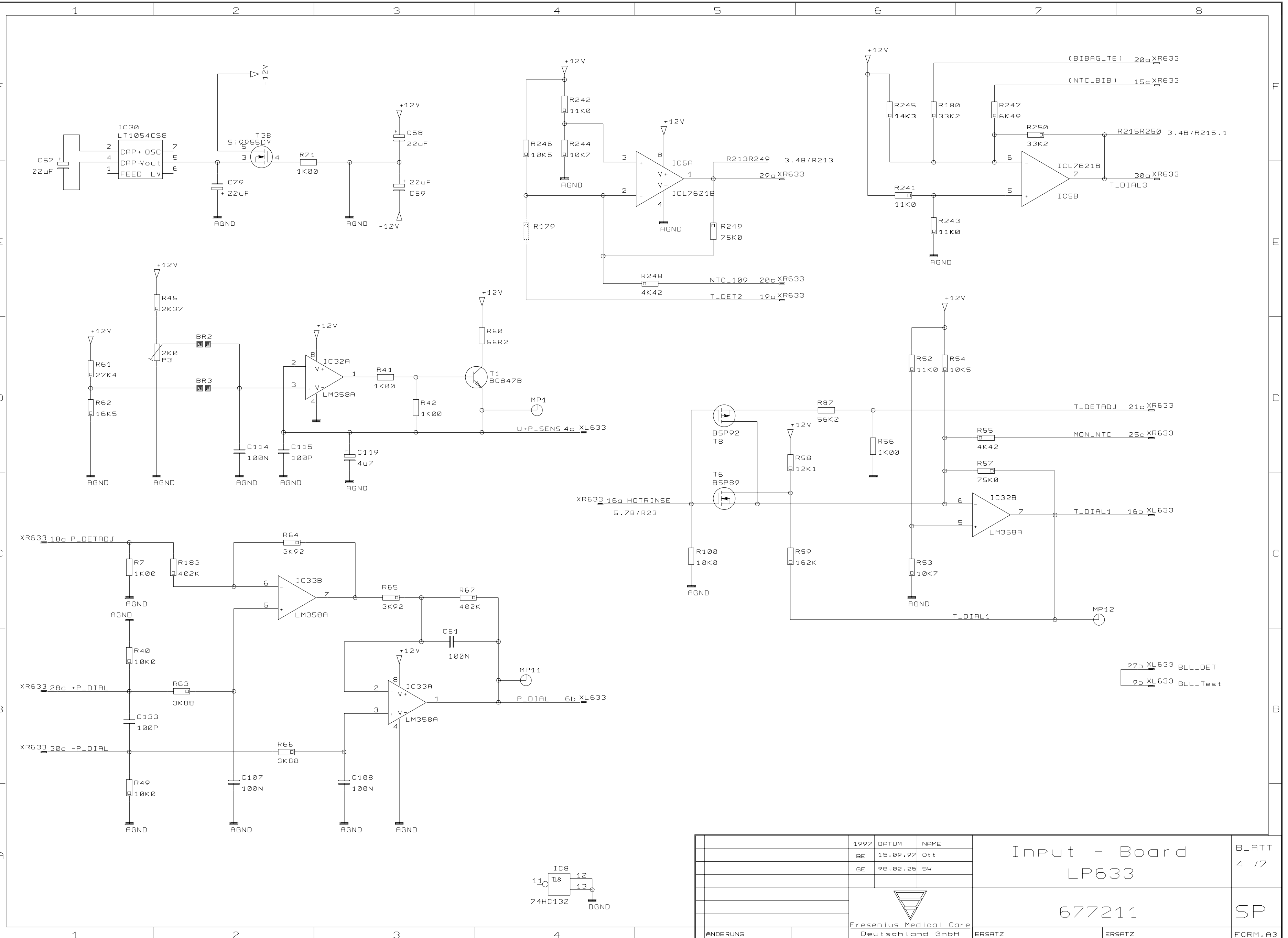
ERSATZ — ERSATZ — FORM.A3

LP 633

Esquema de conexiones 2/7



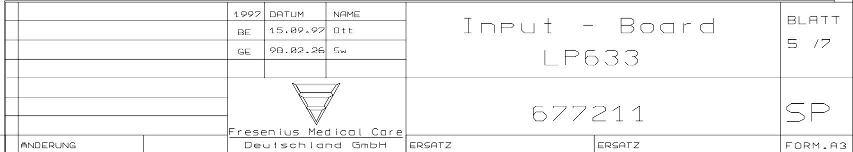
Input - Board
LP633
677211
BLATT 3 /7
SP
FORM.A3
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
1997 DATUM NAME
BE 15.09.97 Ott
GE 98.02.26 Sw
ÄNDERUNG
ERSATZ
ERSATZ
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.

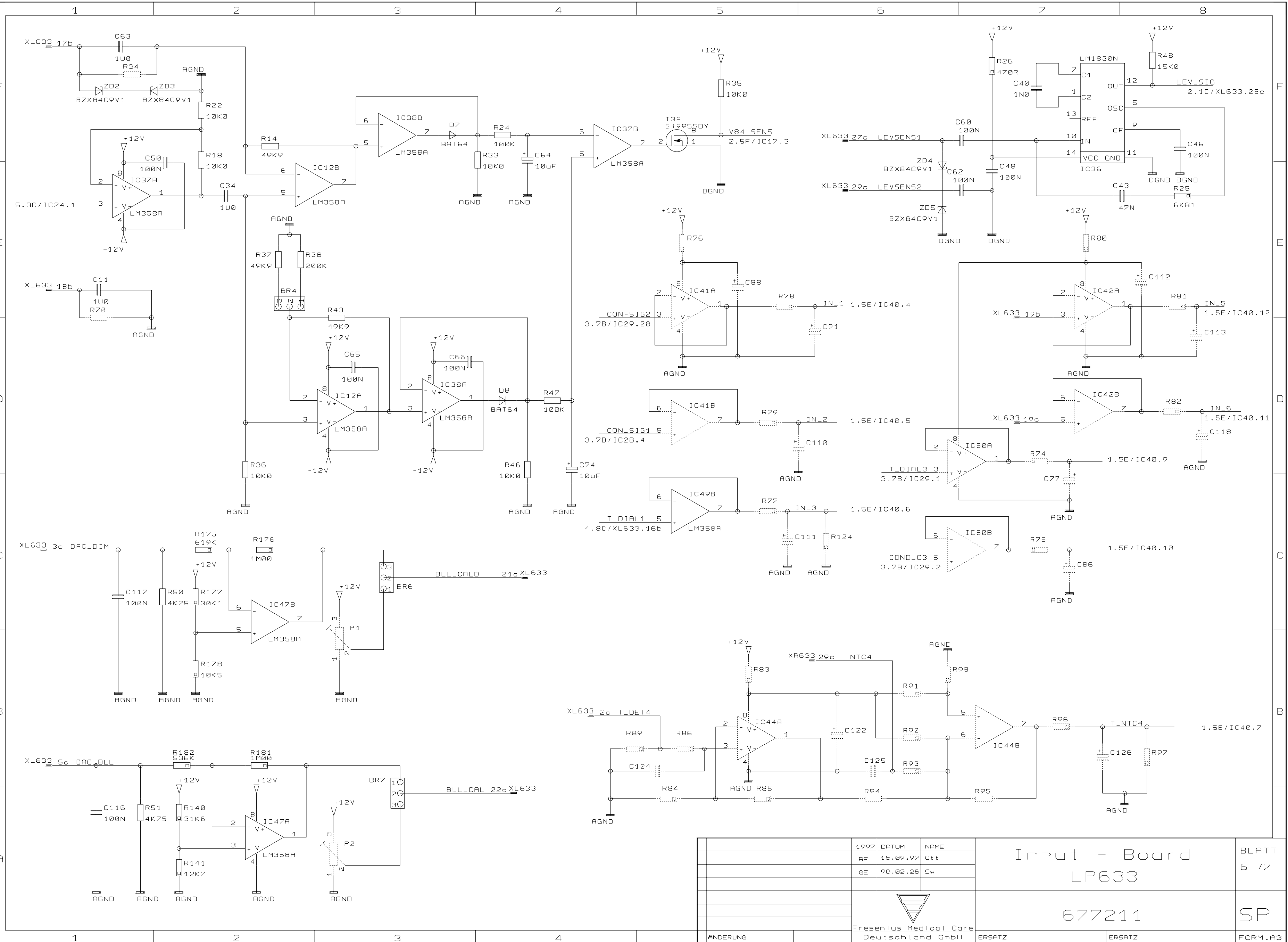

IC30 LT1054CS8
CAP+ OSC
CAP- Vout
FEED LV
C57 22uF
C79 22uF
T38 Si9955DY
R71 1K00
C58 22uF
C59 22uF
+12V
-12V
AGND
R242 11K0
R244 10K7
R246 10K5
R179
IC5A ICL7621B
R213R249 3.4B/R213
29a XR633
R249 75K0
R248 4K42
NTC_109 20c XR633
T_DET2 19a XR633
R245 14K3
R180 33K2
R247 6K49
R250 33K2
R215R250 3.4B/R215.1
(BIBAG_TE) 20a XR633
(NTC_BIB) 15c XR633
R241 11K0
R243 11K0
IC5B ICL7621B
T_DIAL3 30a XR633
R45 2K37
P3 2K0
BR2
BR3
R61 27K4
R62 16K5
IC32A LM358A
R41 1K00
R42 1K00
C114 100N
C115 100P
C119 4u7
R60 56R2
T1 BC847B
MP1
U+P_SENS 4c XL633
R52 11K0
R54 10K5
R87 56K2
T8 BSP92
T_DETADJ 21c XR633
R56 1K00
R55 4K42
MON_NTC 25c XR633
R57 75K0
R58 12K1
T6 BSP89
XR633 16a HOTRINSE
5.7B/R23
IC32B LM358A
T_DIAL1 16b XL633
R100 10K0
R59 162K
R53 10K7
T_DIAL1
MP12
XR633 18a P_DETADJ
R7 1K00
R183 402K
R64 3K92
IC33B LM358A
R65 3K92
R67 402K
C61 100N
MP11
R40 10K0
XR633 28c +P_DIAL
R63 3K88
C133 100P
XR633 30c -P_DIAL
R66 3K88
R49 10K0
C107 100N
C108 100N
IC33A LM358A
P_DIAL 6b XL633
27b XL633 BLL_DET
9b XL633 BLL_Test
IC8 74HC132
DGND
1997 DATUM NAME
BE 15.09.97 Ott
GE 98.02.26 SW
Input - Board
LP633
BLATT 4 /7
677211
SP
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
ÄNDERUNG
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A3

LP 633

Esquema de conexiones 4/7

Beschaltung biBag
Fitted for biBag




XL633 17b
C63 1U0
R34
ZD2 ZD3
BZX84C9V1 BZX84C9V1
R22 10K0
R18 10K0
C50 100N
IC37A LM358A
5.3C/IC24.1
C34 1U0
R14 49K9
IC12B LM358A
IC38B LM358A
D7 BAT64
R24 100K
R33 10K0
C64 10uF
IC37B LM358A
T3A Si9955DY
R35 10K0
V84_SENS
2.5F/IC17.3
XL633 18b
C11 1U0
R70
R37 49K9
R38 200K
BR4
R43 49K9
C65 100N
IC12A LM358A
C66 100N
IC38A LM358A
D8 BAT64
R47 100K
R36 10K0
R46 10K0
C74 10uF
LM1830N
R26 470R
C40 1N0
R48 15K0
LEV_SIG
2.1C/XL633.28c
XL633 27c LEVSENS1
C60 100N
ZD4 BZX84C9V1
C62 100N
C48 100N
IC36
C46 100N
XL633 29c LEVSENS2
C43 47N
R25 6K81
ZD5 BZX84C9V1
R76
IC41A
C88
R78
IN_1 1.5E/IC40.4
CON_SIG2 3.7B/IC29.28
C91
R80
IC42A
C112
R81
IN_5 1.5E/IC40.12
XL633 19b
C113
IC41B
CON_SIG1 3.7D/IC28.4
R79
IN_2 1.5E/IC40.5
C110
IC42B
R82
IN_6 1.5E/IC40.11
XL633 19c
C118
IC50A
T_DIAL3 3.7B/IC29.1
R74
1.5E/IC40.9
C77
IC49B LM358A
T_DIAL1 4.8C/XL633.16b
R77
IN_3 1.5E/IC40.6
C111
R124
IC50B
COND_C3 3.7B/IC29.2
R75
1.5E/IC40.10
C86
XL633 3c DAC_DIM
R175 619K
R176 1M00
C117 100N
R50 4K75
R177 30K1
R178 10K5
IC47B LM358A
P1
BR6
BLL_CALD 21c XL633
XL633 5c DAC_BLL
R182 536K
R181 1M00
C116 100N
R51 4K75
R140 31K6
R141 12K7
IC47A LM358A
P2
BR7
BLL_CAL 22c XL633
XR633 29c NTC4
R83
R98
XL633 2c T_DET4
R89
R86
C124
IC44A
C122
R91
R92
C125
R93
IC44B
R96
T_NTC4
1.5E/IC40.7
C126
R97
R84
R85
R94
R95
AGND
DGND
+12V
-12V
1997 DATUM NAME
BE 15.09.97 Ott
GE 98.02.26 Sw
Input - Board
LP633
BLATT
6 /7
677211
SP
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
ÄNDERUNG
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A3

LP 633

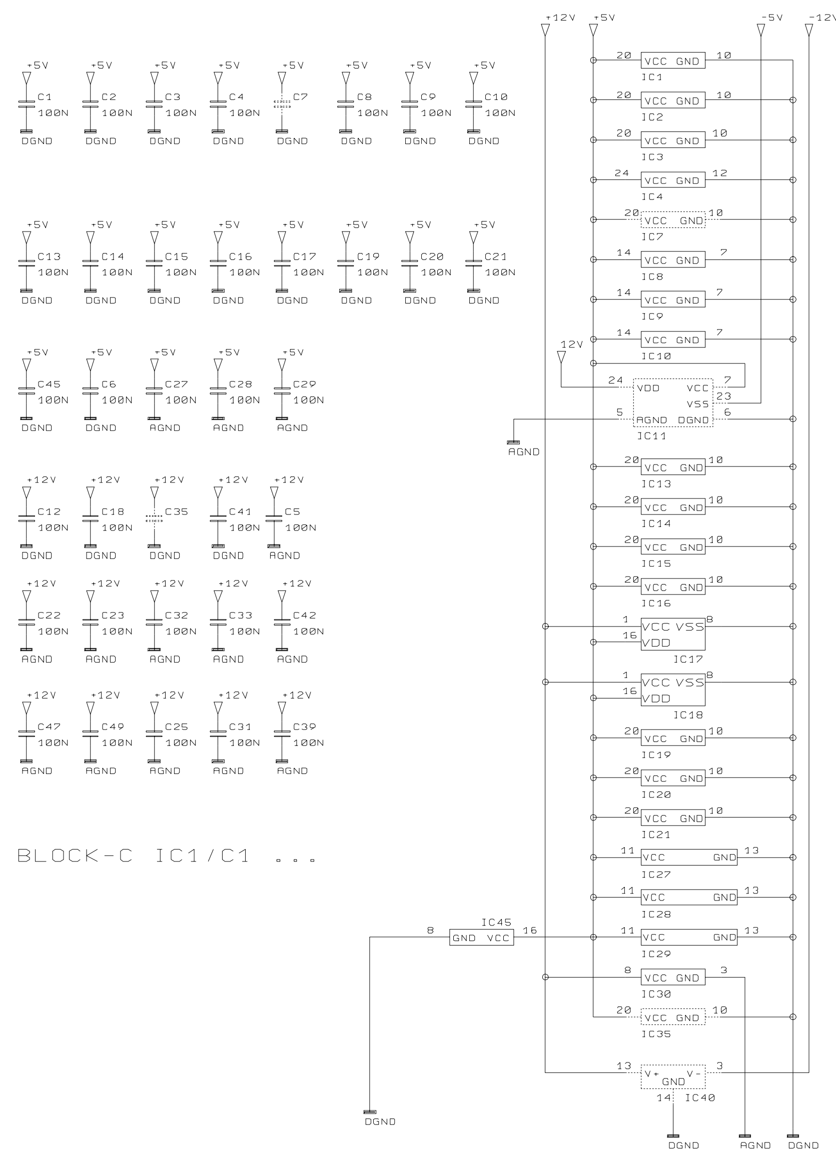
Esquema de conexiones 6/7

PIN-SIGNAL: XL633

PIN	A	B	C
01	..UNDEF..	..UNDEF..	..UNDEF..
02	SERVMOD	..UNDEF..	T_DET4
03	LEVEL_UP	BPR_ART	DAC_DIM
04	LEV_DOW	BPR_VHDF	U+P_SENS
05	ADS_SN	P_VEN	DAC_BLL
06	ACK_CON	P_DIAL	FL_SW+5V
07	ACKN_BIC	P_ADS	OD_OUT
08	BIB_PSW	COND_SIG	OD_IN
09	SN_ART	BLL_TEST	FL_SW_1
10	BYP_REQ	BLL	LDA1
11	BPSB_ART	BLL_DIM	..UNDEF..
12	BPUS_ART	P_ART	FL_SW_2
13	BPSB_VEN	P_CONC	LDA2
14	BPUS_VEN	AGND38	UF_P1
15	HEP_AL	P_V84	V24B
16	BIB_LEV	T_DIAL1	V24
17	HEP_ON	V84SENS1	V26
18	PWR_OFF	V84SENS2	V43
19	PSW_104	..UNDEF..	..UNDEF..
20	PSW_102	+24V_EM	..UNDEF..
21	BIB_COV	U_ACCU	BLL_CALD
22	REEDRINS	PWR_WD	BLL_CAL
23	BIB_BAG	..UNDEF..	UF_P2
24	REED_BIC	EXAL_IN1	..UNDEF..
25	LD_SER	EXAL_IN2	ABG_ON
26	..UNDEF..	..UNDEF..	..UNDEF..
27	SHUNT	BLL_DET	LEVSENS1
28	SHUNTINP	..UNDEF..	..UNDEF..
29	SHUNTOU	..UNDEF..	LEVSENS2
30	PWR_FAIL	..UNDEF..	..UNDEF..
31	SW_ONOFF	COND_DET	CI
32	..UNDEF..	..UNDEF..	..UNDEF..

PIN-SIGNAL: XR633

PIN	A	C
01	DGND	DGND
02	AGND	AGND
03	A0	D0
04	A1	D1
05	A2	D2
06	A3	D3
07	A4	D4
08	A5	D5
09	A6	D6
10	A7	D7
11	..UNDEF..	/CS_INP
12	..UNDEF..	..UNDEF..
13	..UNDEF..	..UNDEF..
14	/WR	/RD
15	..UNDEF..	NTC_BIB
16	HOTRINSE	..UNDEF..
17	..UNDEF..	COND_BIB
18	P_DETADJ	U_REF_5V
19	..UNDEF..	COND_C2
20	BIBAG_TE	NTC_109
21	..UNDEF..	T_DETADJ
22	HDF_ON	..UNDEF..
23	V102	U_BATTSW
24	V104	V_BPRSET
25	CSS_REED	MON_NTC
26	HEAT_CLK	A_BPRSET
27	BYP_REQ	COND_C1
28	CLP_REQ	+P_DIAL
29	..UNDEF..	NTC4
30	..UNDEF..	-P_DIAL
31	+12V	+12V
32	+5V	+5V



1997	DATUM	NAME
BE	15.09.97	Ott
GE	98.02.26	Sw

Input - Board LP633

BLATT 7 /7

677211

SP

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

ÄNDERUNG ERSATZ ERSATZ FORM.A3

LP 633

Esquema de conexiones 7/7

8.14 LP 634 Output board

8.14.1 Descripción

- **Decodificación de direcciones (esquema de conexiones 1/9)**

  El código binario aplicado en las entradas de direccionamiento se decodifica mediante IC 14 y selecciona, a través de la línea de activación 1 - 11 y 14 los latches correspondientes o, a través del pin 13, el convertidor D/A (IC 53).

  El convertidor D/A suministra 8 tensiones de salida de 0 - 5 V, siendo Out1 y Out5 amplificados a factor 2, mediante OP27 y OP36, respectivamente. La tensión de referencia de 5 V para el convertidor D/A es suministrada por IC 27 pin 1.

- **Control de la bomba de desgasificación (esquema de conexiones 2/9)**

  La tensión nominal para la bomba de desgasificación llega, a través de la línea de control ST-EP en IC 8, que sirve para compensar desplazamientos de masa, a la entrada de control del módulo PWM IC 50 pin 2. La tensión de salida para la bomba de desgasificación es conducida, a través del divisor de tensión R100 y R97, a la entrada del amplificador IC 50 pin 1 donde se compara con la tensión nominal. La señal resultante controla el tiempo de conexión del transistor de potencia T4.
  La corriente de salida es medida por la resistencia R 110 de 0,1 ohms, por lo que resulta una corriente máxima de 2 A.

- **Control de la bomba de flujo y detección de fin de carrera (esquema de conexiones 3/9)**

  Regulación del número de revoluciones:
  El flujo de líquido dializante se ajusta mediante una bomba de engranajes con regulación del número de revoluciones.
  La tensión nominal para la bomba de flujo llega, a través de la l'nea de control ST-FP en IC 8, que sirve para compensar desplazamientos de masa, a la entrada de control del módulo PWM IC 38 pin 2.
  La tensión de salida para la bomba de flujo es conducida, a través del divisor de tensión R68 y R67, a la entrada del amplificador IC 38 pin 1 donde se compara con la tensión nominal. La señal resultante controla el tiempo de conexión del transistor de potencia T1.
  La corriente de salida es medida por la resistencia R 70 de 0,1 ohms, por lo que resulta una corriente máxima de 2 A.

  Detección de fin de carrera:
  Cuando se haya llenado el lado de drenaje de la cámara de balance, se para el flujo de líquido dializante. Ello produce un aumento de presión que provoca también un incremento de corriente en el motor de la bomba de engranaje y que se mide en R70.
  La corriente de motor se amplifica mediante OP32 pin 6 y 7 y se filtra por C31, C44 y C32 de frecuencias de colector.
  La corriente de motor es diferenciada a través de C51, R42 y OP32. El disparador Schmitt OP32 convierte este pulso de corriente diferenciado en una señal rectangular.

  A la salida del elemento diferenciador C38 y R33 está disponible la señal dependiente del incremento de corriente.

- **Control de la cámara de balances (esquema de conexiones 4/9)**

Con cada flanco pos. a través de la línea de señales Clk-Bc se selecciona D-FF IC 17 y suministra en las salidas Q./Q la información para el módulo Gal IC 23 respecto a qué válvulas de la cámara de balance se están seleccionando.
La palabra de IC 12 decide acerca del modo PRG del accionamiento de las válvulas.

	Palabra IC 12
Flujo «off»	0000 0011
Modo de diálisis	0000 0010
Programa de llenado	0000 1010
Programa de vaciado	0001 0010

A través de la línea de señales FBKU se puede cambiar al control de válvula individual (palabra de IC 12 controla la válvula de CB correspondiente).

- **Control ASP (bomba separadora de aire) (esquema de conexiones 5/9)**

Control de las bombas de UF:
El nivel H de IC 4 pin 14 activa el basculador monoestable IC 42 en el pin 4 a través de IC 39 pins 1 y 3. La salida de IC 42 pin 6 controla la bomba de UF 1 mediante el transistor de potencia T8; el tiempo de excitación es determinado por el elemento R-C R82 y C47.
El nivel H de IC 4 pin 13 activa el basculador monoestable IC 42 en pin 12 a través de IC 39 pins 4 y 6. La salida de IC 42 pin 10 controla la bomba de UF 2 mediante el transistor de potencia T3; el tiempo de excitación es determinado por el elemento R-C R65/C45.

Las bombas de UF se pueden seleccionar también mediante la línea de señales UF-P-CTRL y UF_P2_CTRL por CPU 2.

- **Salidas de control digitales (esquema de conexiones 6/9)**

Los datos en el latch IC 13, IC 11 e IC 6 controlan las líneas de señales correspondientes mediante los drivers colectores abiertos IC 34, IC 21 e IC 20 o los convertidores de nivel IC 41.

- **Control del motor paso a paso (esquema de conexiones 7/9)**

  Control inicial:
  Después de un reseteo en IC 24 pin 28, se comprueba el nivel en IC 24 pin 8. Un nivel H corresponde a la versión de bicarbonato, si hay nivel Low, se selecciona sólo la bomba de concentrado. El primer pulso de disparo en IC 24 pin 7 se utiliza para inicializar las bombas.

  Funcionamiento:
  Mediante un pulso de disparo en IC 24 pin 7, se selecciona la bomba de concentrado o la de bicarbonato. A través de la línea de control IC 24 pin 6, se realiza la selección y lectura de los ICs de memoria del número de pasos (latch IC 2 o IC 1).

  Nivel L en pin 6 = número de pasos de la bomba de concentrado
  Nivel H en pin 6 = número de pasos de la bomba de bicarbonato

  Se suman 170 pasos completos al número de pasos entrados y se convierten en semipasos.

  (N = (n + 170) x 2)

  Los semipasos llegan a través de IC 24 pin 24 o pin 21 a los ICs de etapa final del tipo TA 8435 (IC 37 e IC 26).
  El sentido de giro se conmuta en el pin 5 de IC 37 y pin 5 de IC 26, respectivamente.
  Las señales de barrera de luz (BIC-Pos. / Conc-Pos) se forman mediante el circuito del disparador Schmitt IC 16 y se introducen en IC 24 pin 19 e IC 24 pin 18.
  La corriente de motor se debe reducir entre una carrera y otra (nivel L en IC 37 pin 10 e IC 26 pin 10).

- **Control de las válvulas (esquema de conexiones 8/9)**

  Los datos en el latch IC 7 e IC 10 llegan a los módulos de driver del tipo 2068 y activan los diferentes factores.

  Control de las válvulas de l'quido dializante:
  Las válvulas 24 y 24 b pueden ser activadas únicamente con nivel H, mediante la línea de activación V24-en/V24b en de CPU 2 a través de IC 51 e IC 40.

  Control de entrada de agua:
  El nivel H de IC 7 pin 12 activa la señal del interruptor flotador a través de IC 51 y controla la válvula 41 a través de IC 18 pin 3 y pin 2. Esta válvula se puede controlar también directamente por IC 7 pin 13 e IC 31 pin 12.

- **Control del sonido de alarma y procesamiento de señales para el disparador de la cámara de balance y motor paso a paso (esquema de conexiones 9/9)**

  Circuito del oscilador:
  El circuito del oscilador integra un contador binario IC 35, R53, R56, C35, C39 y Q2. Las frecuencias de salida siguen activas incluso en caso de fallo de la red, ya que U-bat es alimentada a 12 V a través de D18.

  Alarma de fallo de red:
  En caso de fallo de corriente de la red, hay nivel L en IC 31 pin 7. La salida de IC 31 pin 5 tendrá una impedancia alta, por lo que hay aprox. 9 V en IC 31 pin 9 y la frecuencia de fallo de red de 2048 Hz llega a través de IC 31 pin 20 y pin 11 al IC 45 de etapa final (tipo TDA 7052).
  El sonido de alarma de fallo de red se puede anular con nivel H en IC 31 pin 7 a través de la línea de señales EN-PF-AT.

  Tiempo muerto de la cámara de balance:
  Con el flanco positivo se excita D-FF IC 17 (nivel H en pin 5) y se activa el contador de cuenta atrás IC 15 en el pin 9. El contador se decrementa en 1 por cada flanco de ciclo positivo. Cuando el contador llega a 0, pin 14 pasa a nivel L y repone D-FF IC 17. Con nivel L en pin 9 de IC 15, los datos de IC 16 son cargados otra vez en el contador.

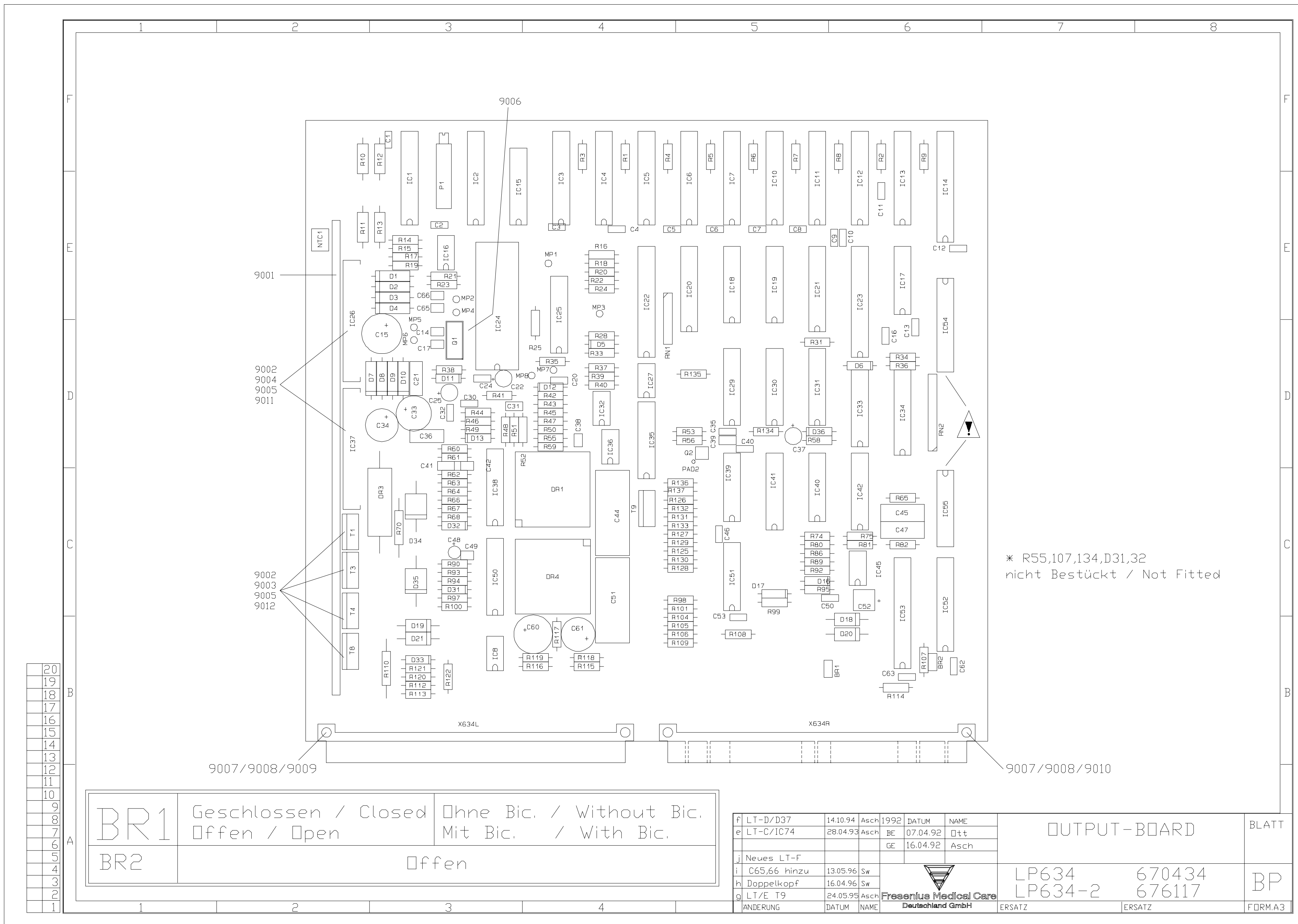
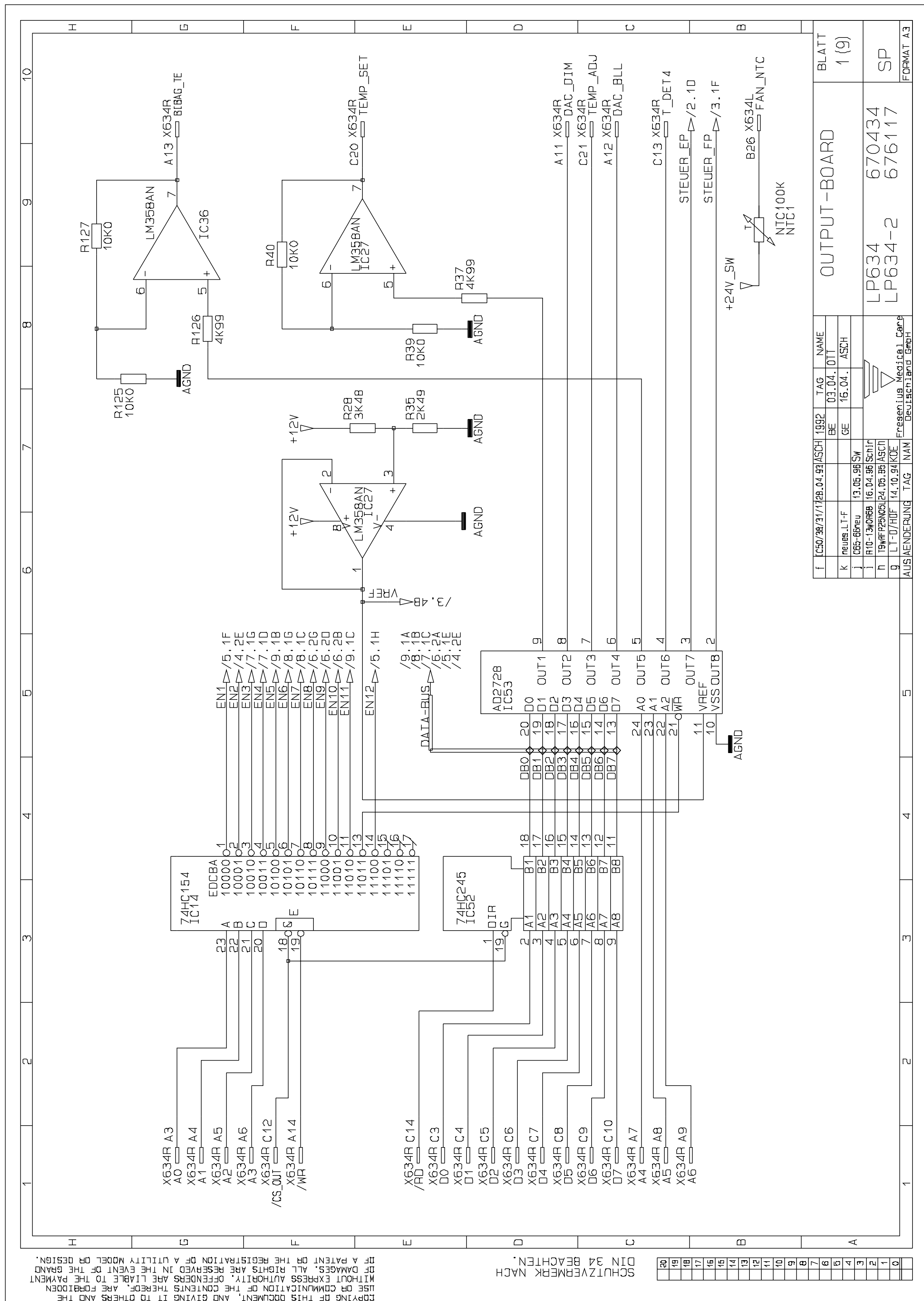

9006
9001
9002
9004
9005
9011
9002
9003
9005
9012
9007/9008/9009
9007/9008/9010
X634L
X634R
* R55,107,134,D31,32
nicht Bestückt / Not Fitted
BR1
Geschlossen / Closed
Offen / Open
Ohne Bic. / Without Bic.
Mit Bic. / With Bic.
BR2
Offen
f LT-D/D37 14.10.94 Asch
e LT-C/IC74 28.04.93 Asch
j Neues LT-F
i C65,66 hinzu 13.05.96 Sw
h Doppelkopf 16.04.96 Sw
g LT/E T9 24.05.95 Asch
ANDERUNG DATUM NAME
1992 DATUM NAME
BE 07.04.92 Ott
GE 16.04.92 Asch
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
OUTPUT-BOARD
LP634 670434
LP634-2 676117
ERSATZ
ERSATZ
BLATT
BP
FORM.A3

Fig.: Diagrama de bloques LP 634 Output Board



OUTPUT-BOARD
LP634 670434
LP634-2 676117
BLATT 1(9)
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
LM358AN IC36
LM358AN IC27
AD2728 IC53
74HC154 IC14
74HC245 IC52
R127 10K0
R125 10K0
R126 4K99
R40 10K0
R39 10K0
R37 4K99
R28 3K48
R35 2K49
NTC100K NTC1
X634R A13 BIBAG_TE
X634R C20 TEMP_SET
X634R A11 DAC_DIM
X634R C21 TEMP_ADJ
X634R A12 DAC_BLL
X634R C13 T_DET4
STEUER_EP /2.1D
STEUER_FP /3.1F
X634L B26 FAN_NTC
+24V_SW
+12V
AGND
VREF /3.4B
DATA-BUS
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.

ABBLOCK-KONDENSATOREN

OUTPUT-BOARD
ENTGASUNGS-PUMPENSTEUERUNG

LP634 670434
LP634-2 676117

BLATT 2 (9)

SP

FORMAT A3

Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH

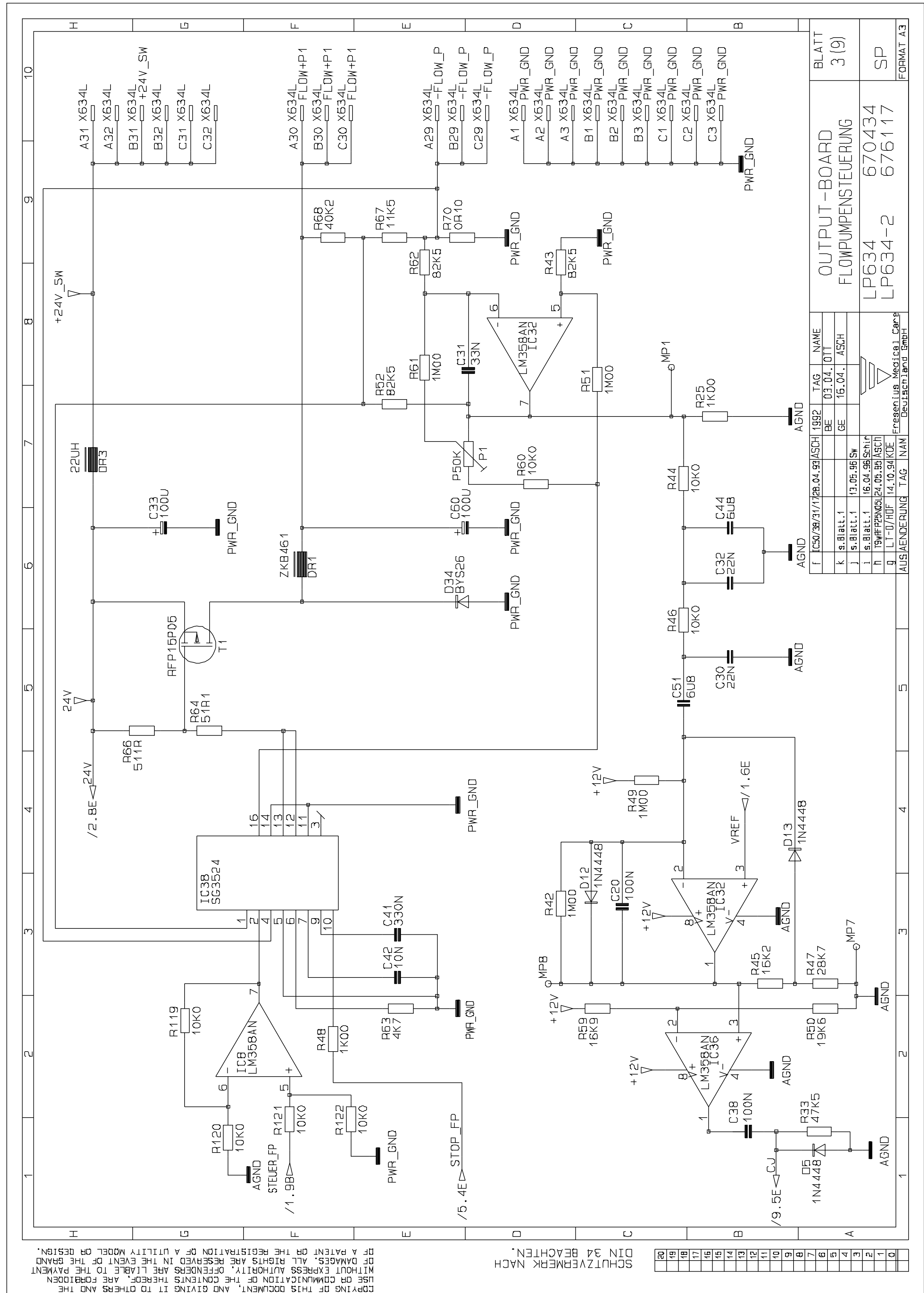
IC50
SG3524

IC8
LM358AN

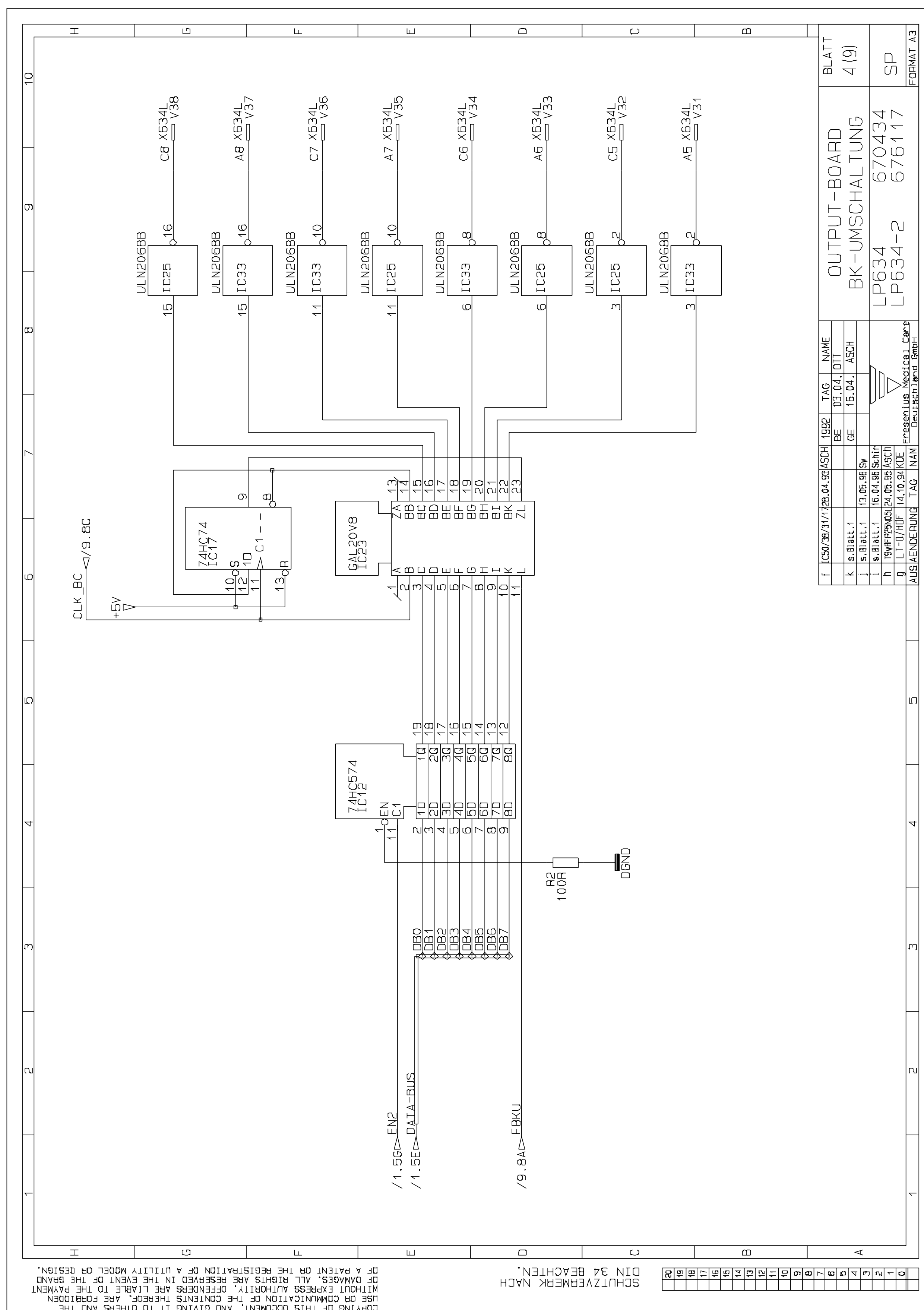
RFP15P05 T4

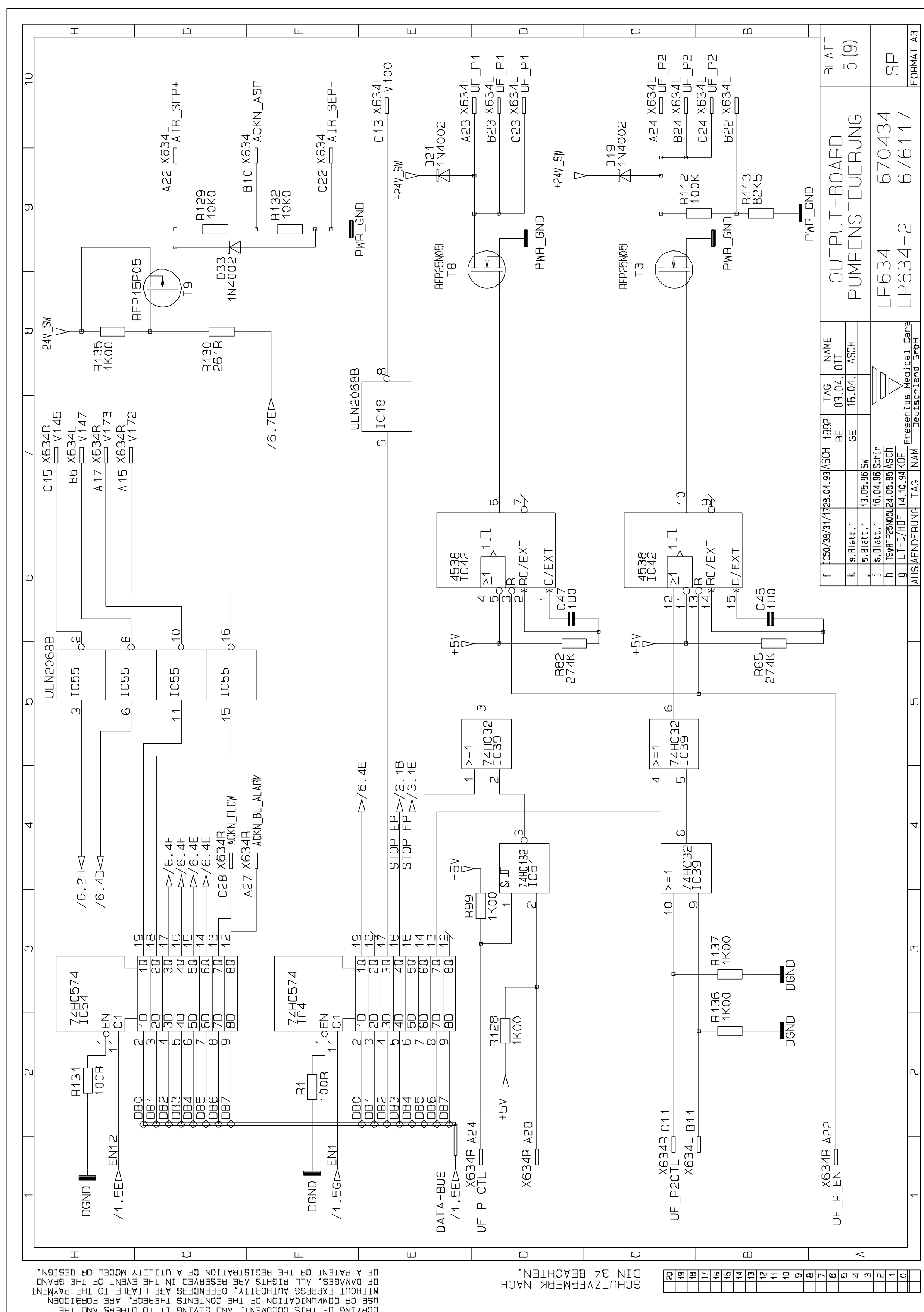
ZKB461 DR4

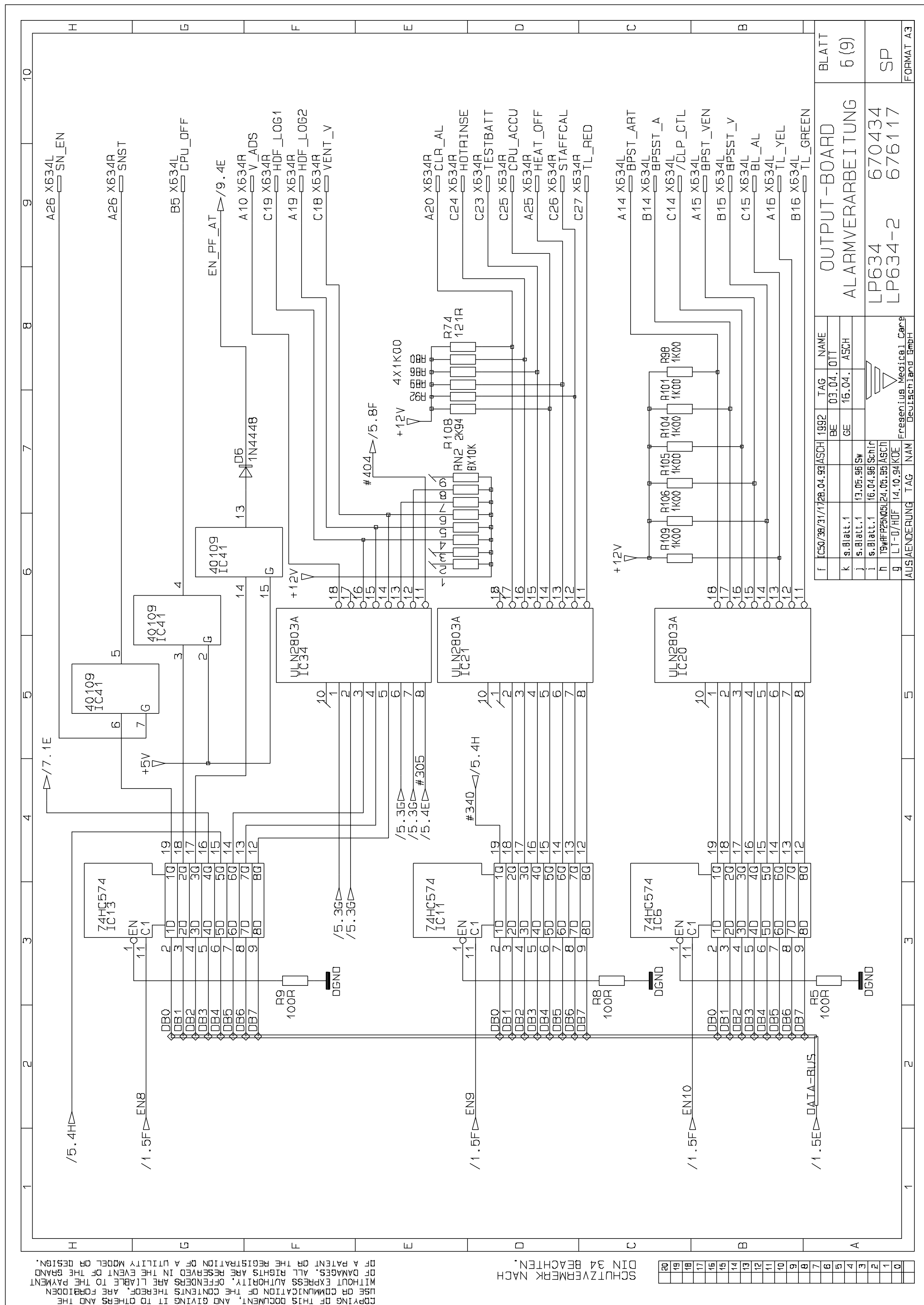
D35 BY526

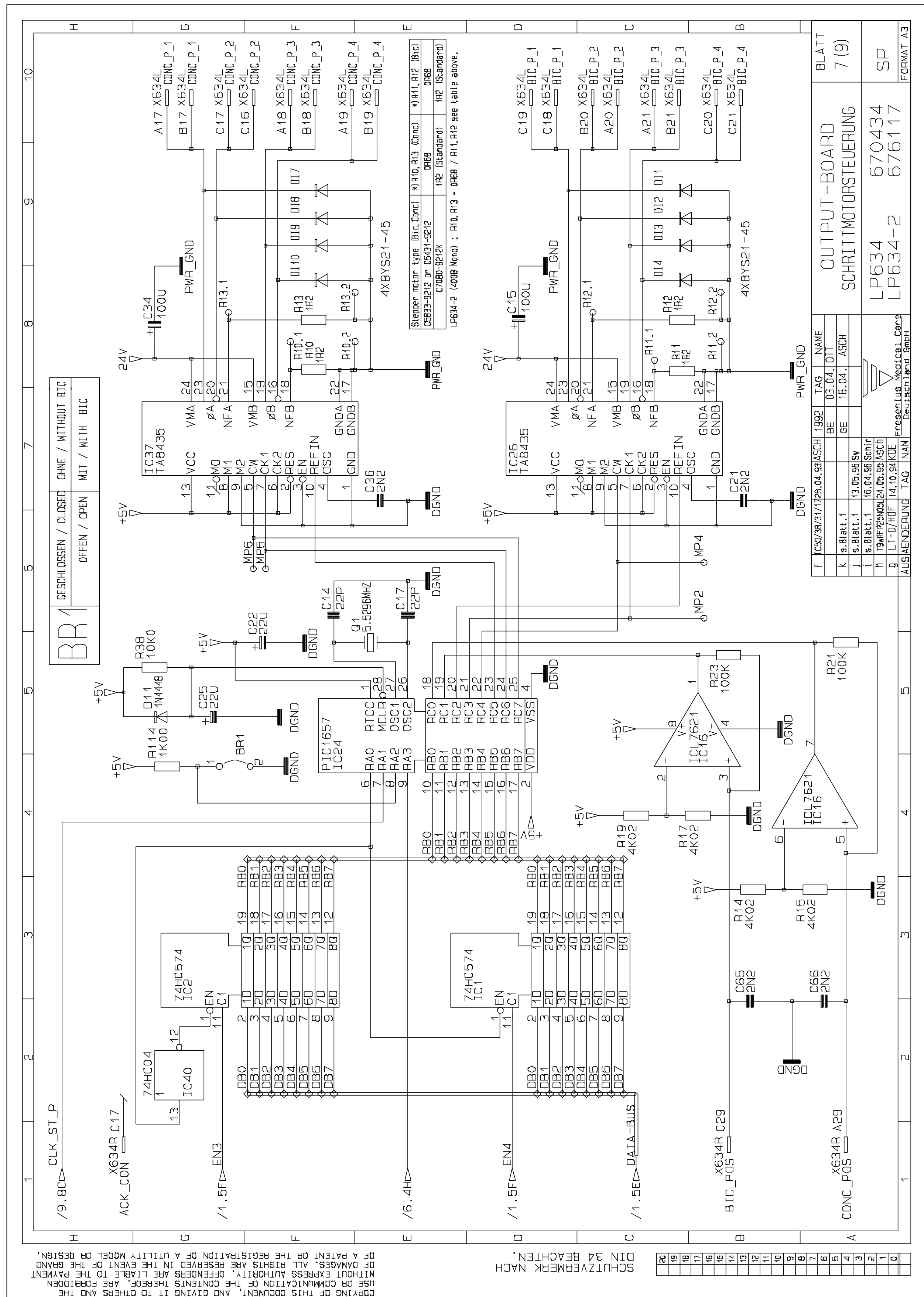


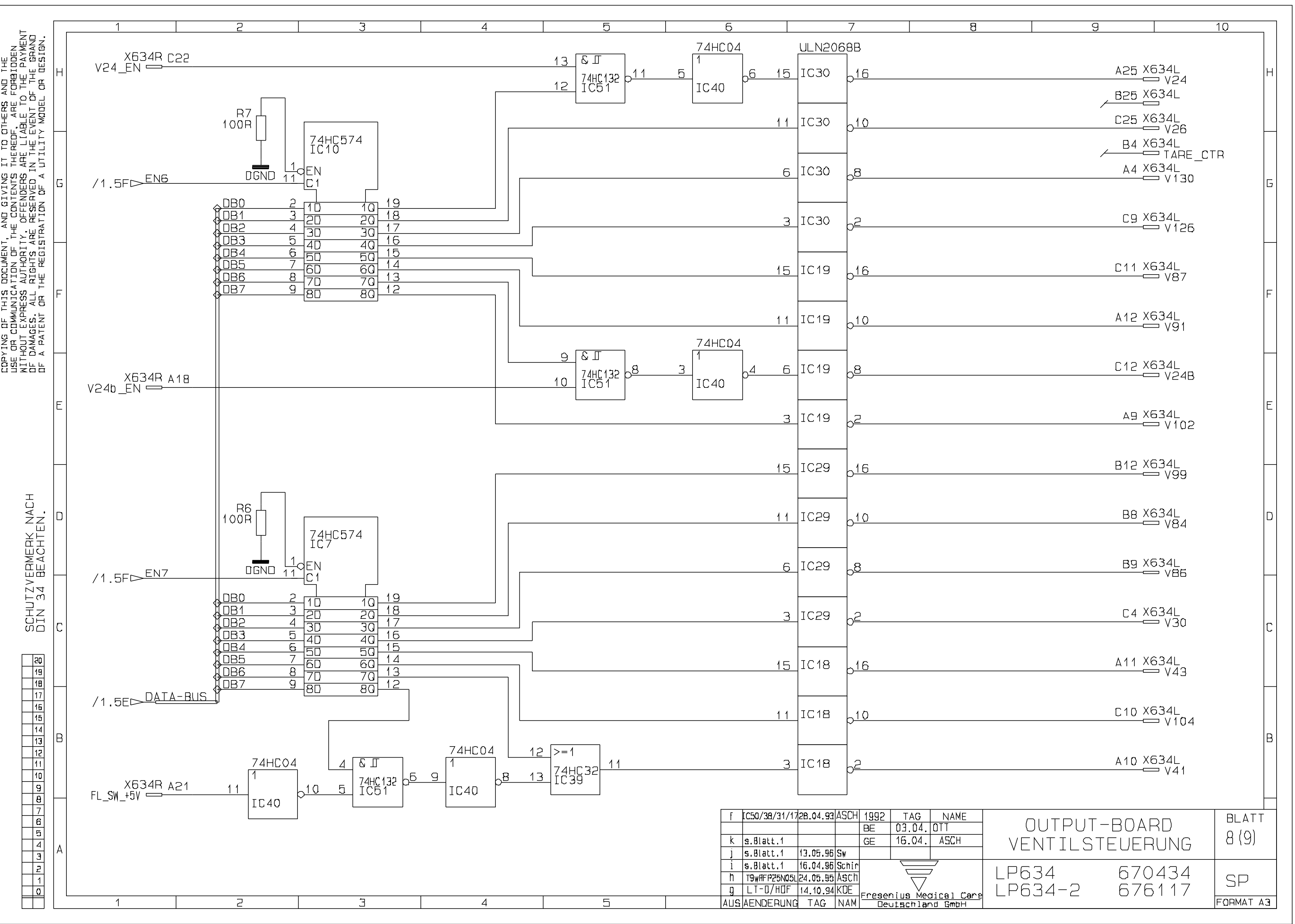
OUTPUT-BOARD
FLOWPUMPENSTEUERUNG
LP634 670434
LP634-2 676117
BLATT 3(9)
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
IC38 SG3524
LM358AN IC32
LM358AN IC36
IC8 LM358AN
RFP15P05 T1
22UH DR3
ZKB461 DR1
D34 BYS26
PWR_GND
AGND
+24V_SW
STEUER_FP
STOP_FP
VREF
MP1
MP7
MP8

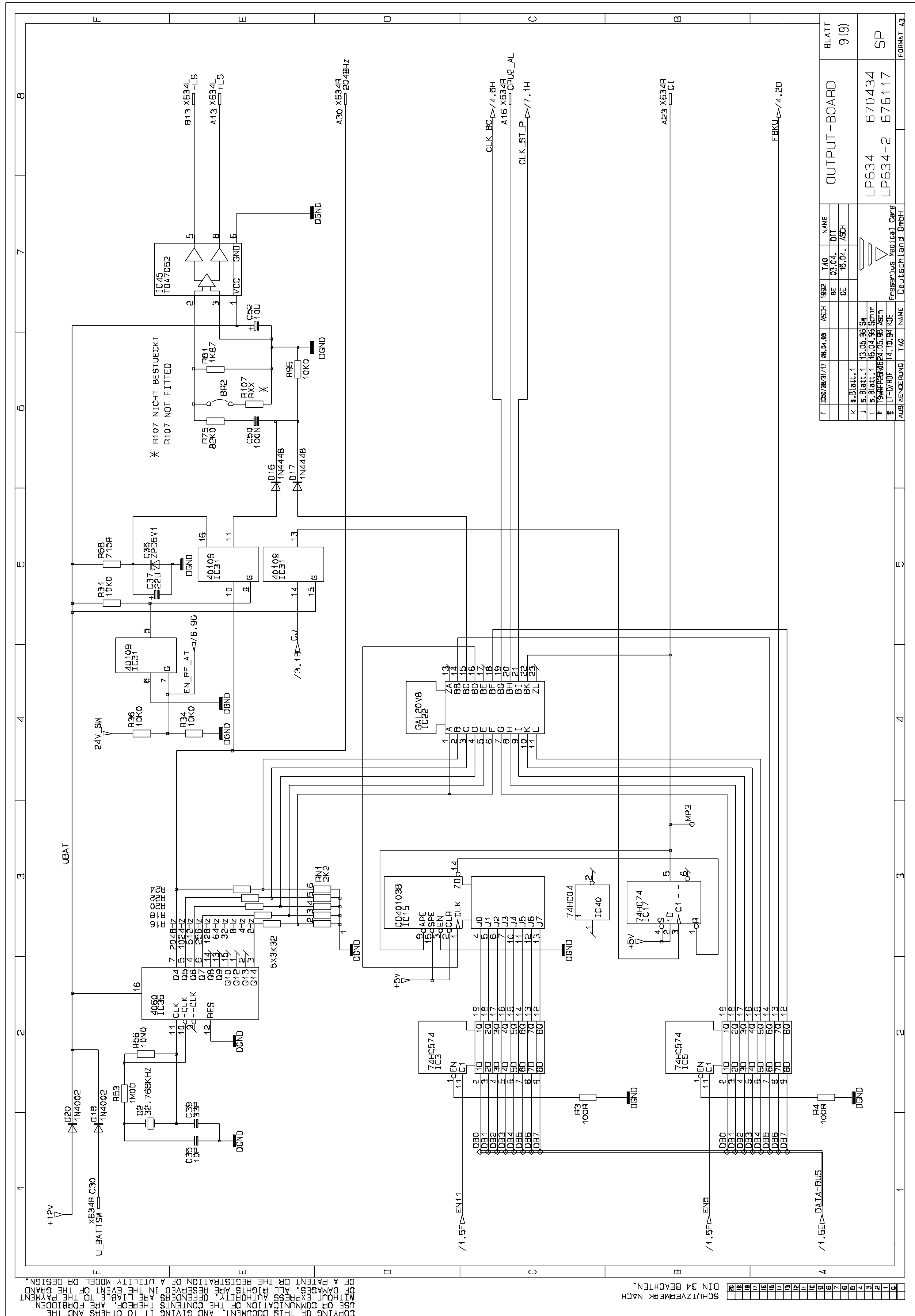

OUTPUT-BOARD
BK-UMSCHALTUNG
LP634 670434
LP634-2 676117
BLATT
4 (9)
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
ULN2068B
IC25
IC33
GAL20V8
IC23
74HC74
IC17
74HC574
IC12
R2
100R
DGND
CLK_BC
/9.8C
+5V
EN2
/1.5G
DATA-BUS
/1.5E
FBKU
/9.8A
C8 X634L V38
A8 X634L V37
C7 X634L V36
A7 X634L V35
C6 X634L V34
A6 X634L V33
C5 X634L V32
A5 X634L V31
DB0
DB1
DB2
DB3
DB4
DB5
DB6
DB7
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.






OUTPUT-BOARD
SCHRITTMOTORSTEUERUNG
LP634 670434
LP634-2 676117
BLATT 7 (9)
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
IC37 TA8435
IC26 TA8435
PIC1657 IC24
74HC574 IC2
74HC574 IC1
74HC04 IC40
ICL7621 IC16
4XBYS21-45
BR1
GESCHLOSSEN / CLOSED
OHNE / WITHOUT BIC
OFFEN / OPEN
MIT / WITH BIC
DATA-BUS
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.


BLATT
8 (9)
OUTPUT-BOARD
VENTILSTEUERUNG
LP634 670434
LP634-2 676117
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
ULN2068B
IC30
IC19
IC29
IC18
74HC04
IC40
74HC132
IC51
74HC32
IC39
74HC574
IC10
IC7
R7 100R
R6 100R
DGND
DATA-BUS
A25 X634L V24
B25 X634L
C25 X634L V26
B4 X634L TARE_CTR
A4 X634L V130
C9 X634L V126
C11 X634L V87
A12 X634L V91
C12 X634L V24B
A9 X634L V102
B12 X634L V99
B8 X634L V84
B9 X634L V86
C4 X634L V30
A11 X634L V43
C10 X634L V104
A10 X634L V41
X634R C22 V24_EN
EN6 /1.5F
X634R A18 V24b_EN
EN7 /1.5F
/1.5E
X634R A21 FL_SW_+5V
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.



8.15 LP 635 Display board

8.15.1 Descripción

Máquina de hemodiálisis 4008 - Monitor

- **Decodificador de direcciones (esquema de conexiones 1/7)**

IC 1 e IC 2 son decodificadores de dirección 4 en 16 bits. Con las direcciones A0 a A3 y A4 para IC 1 así como A4 invertida para IC 2, se generan las 22 Chip-Selects. Estas sólo serán generadas si, a través de IC 9, X635/24 (escritura) o X635/25 (lectura) está en un estado Low. IC 71 es utilizado como driver de bus de datos cuya dirección es invertida por WR y RD.

- **Matriz de teclado (esquema de conexiones 5/7)**

Los pins N1 y GND del conector X2 están conectados directamente a los circuitos en la unidad de alimentación. Estos sirven para conectar y desconectar la máquina. Las demás teclas del teclado de lámina están conectadas con una matriz en el codificador de teclado IC 53 y una línea de datos adicional DB4 a través de IC 54. La lectura del código de teclado se realiza con CS20 a través de la memoria intermedia IC 73, después de recibir la CPU la interrupción.

- **Control del brillo (esquema de conexiones 1 + 2/7)**

IC 74 y la lógica de puerta postconectada suministran los pulsos de reloj para la visualización de los gráficos de barras. Estos pulsos de reloj, superpuestos con una frecuencia más alta y una relación pulso-pausa variable, sirven para la modulación del brillo. Para ello, se utiliza el registro de desplazamiento IC 6 que, mediante una palabra enviada a DB0 hasta DB7, es cargado en paralelo con la relación pulso-pausa deseada (CS21) y realiza una rotación cíclica por medio del generador de pulsos IC 7/11, 12, 13 e IC 7/8, 9, 10.

- **LEDs, indicadores de estado (esquema de conexiones 6/7)**

Todos los indicadores de estado así como la luz de señalización («semáforo») son conmutados mediante IC 21 e IC 25 (CS16, CS17).
Ambos módulos
– se conectan, a través de R1, a la regulación de brillo
– no se conectan, a través de R2, a la regulación de brillo (brillo máximo).
El LED I/O (Red On/Off) está conectado directamente a la alimentación de 5 V.

- **LEDs, indicadores de alarma (esquema de conexiones 7/7)**

Todas las indicaciones de alarma se seleccionan mediante IC 23 y CS18. La salida 19 de IC 23 controla el sonido de teclas a través de IC 46/5.14.

- **Pantalla de texto (esquema de conexiones 1/7)**

  Es un módulo inteligente para la visualización de 20 caracteres y que dispone de un procesador propio. Los textos se cargan con caracteres ASCII a través del bus de datos CS22. Con la ayuda de CS 20, la CPU puede leer a través de IC 73 y el bus de datos, si la pantalla de texto está dispuesta a recibir nuevos datos.

- **Displays de UF (esquema de conexiones 2/7)**

  IC 3 e IC 4 son drivers de displays de 7 segmentos y 8 dígitos. IC 3 activa la visualización del volumen de UF y tasa horaria, IC 4 la visualización de UF total y tiempo UF. Estos drivers son cargados en serie con paquetes de 16 bits en cada flanco ascendente de reloj. Con las señales Load IC 5/16 e IC 5/18, estas informaciones son guardadas en los registros de dígitos. Dichas informaciones contienen también el control de brillo.

- **Visualización de los gráficos de barras para la presión arterial y la presión venosa (esquema de conexiones 3/7)**

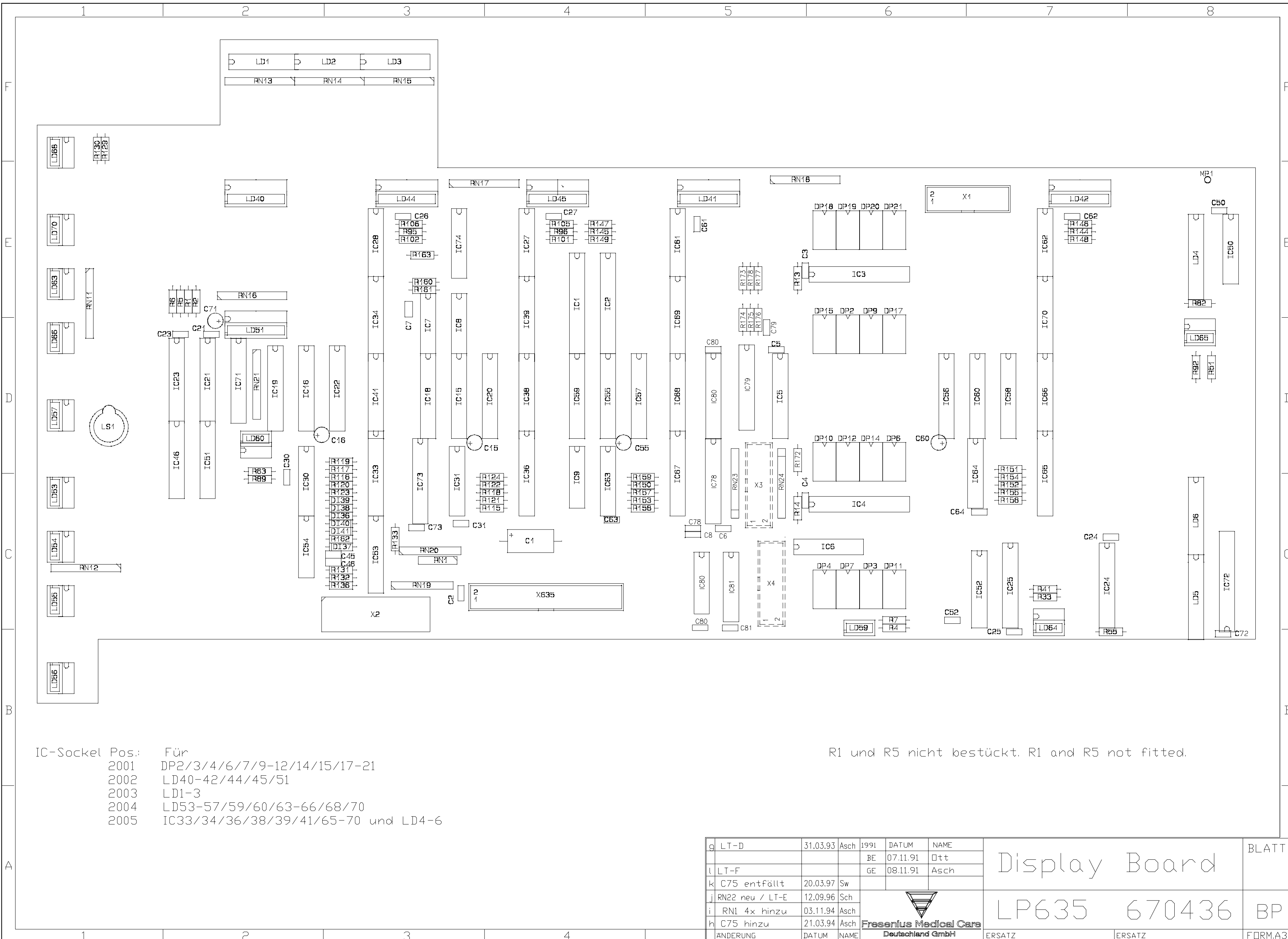
  IC 19, IC 16 e IC 22 son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión arterial. Sus 30 LEDs están organizados en una matriz de 5 x 6, seleccionando los datos DB0 a DB4 directamente, a través de los seguidores de emisor IC 30, las 5 filas y DB5 a DB7, a través del decodificador de 8 de 3 IC 28, las 6 columnas. IC 19 almacena el valor real (CS1), IC 16 el valor límite superior (CS2) e IC 22 el valor límite inferior (CS3). Mediante las entradas de reloj CL1, CL2 y CL3, se selecciona el LED válido respectivo. Los pulsos de reloj CL1 son más largos que los pulsos de reloj CL2 y CL3. Por consiguiente, el valor real aparece con mayor brillo que los valores límite.
  IC 18 (CS4), IC 15 (CS5) e IC 20 (CS6) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión venosa. Funciona de forma idéntica a la de la presión arterial.

- **Visualización de gráficos de barra para PTM y conductividad (esquema de conexiones 4/7)**

  IC 59 (CS7), IC 55 (CS8) e IC 57 (CS9) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión transmembrana (PTM).
  IC 58 (CS10), IC 60 (CS11) e IC 56 (CS12) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la conductividad (CD).
  Ambas funcionan de forma idéntica a la de la presión arterial.

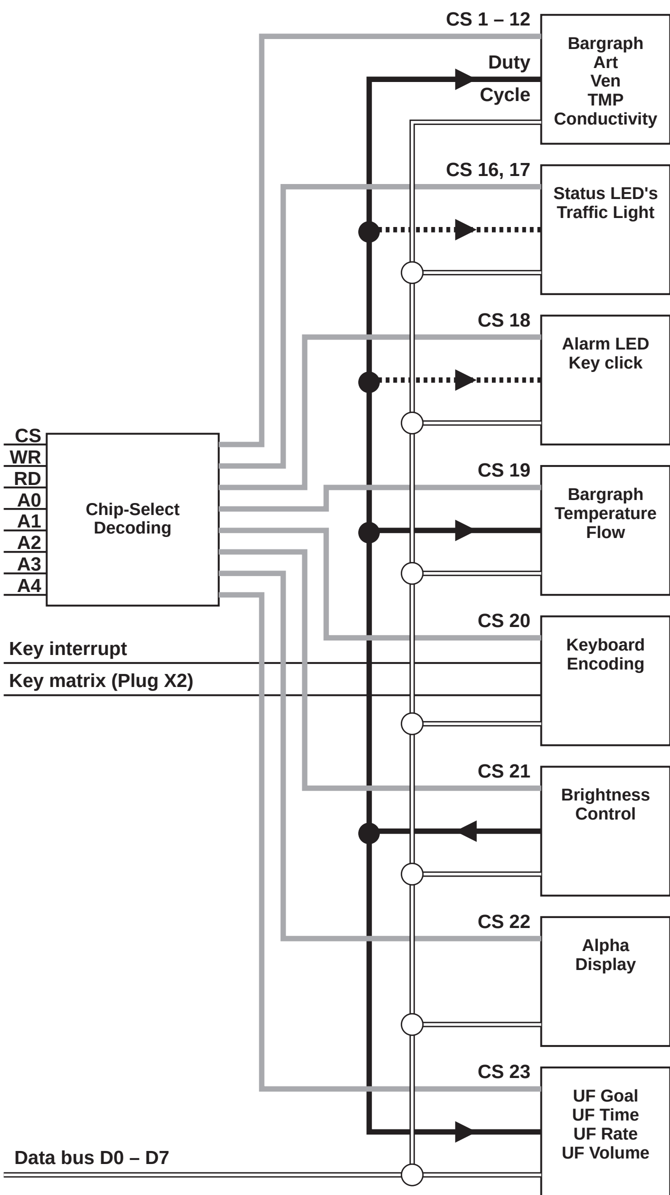
- **Visualización de gráficos de barra para temperatura y flujo (esquema de conexiones 7/7)**

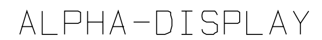
  La visualización de los gráficos de barras para la temperatura y el flujo se selecciona con IC 24 a través de CS19. Las líneas de datos DB4 a DB7 contienen el valor para la visualización de la temperatura. Sólo son visibles 16 de los 20 LEDs indicadores de temperatura. Las líneas de datos D0 a D3 contienen el valor para visualizar el flujo. IC 72/19 es responsable del control de brillo de la indicación de temperatura e IC 72/18 sirve para la extinción del haz.



IC-Sockel Pos.: Für
2001 DP2/3/4/6/7/9-12/14/15/17-21
2002 LD40-42/44/45/51
2003 LD1-3
2004 LD53-57/59/60/63-66/68/70
2005 IC33/34/36/38/39/41/65-70 und LD4-6
R1 und R5 nicht bestückt. R1 and R5 not fitted.
g LT-D 31.03.93 Asch
l LT-F
k C75 entfällt 20.03.97 Sw
j RN22 neu / LT-E 12.09.96 Sch
i RN1 4x hinzu 03.11.94 Asch
h C75 hinzu 21.03.94 Asch
ÄNDERUNG DATUM NAME
1991 DATUM NAME
BE 07.11.91 Ott
GE 08.11.91 Asch
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
Display Board
LP635 670436
BLATT
BP
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A3

Fig.: Diagrama de bloques LP 635 Display board





h	C75 hinzu	31.03.93	ASCH	1991	TAG	NAME	DISPLAY - BOARD LP635	BLATT 1 (7)
g	IC74 geaend	21.03.93	ASCH	BE	07.11.	OTT		
f	C75 neu	15.12.92	KOE	GE	08.11.	ASCH.		
l	Fernbed.			Fresenius Medical Care			670 436	SP
k	C75 entfaellt	20.03.97	Sw					
j	R163.hinzu	12.09.96	Schi					
i	RN1.hinzu	03.11.94	ASCH					
AUS	AENDERUNG	TAG	NAME	Deutschland GmbH				FORMAT A3

LP 635

Esquema de conexiones 1/7

DISPLAY - BOARD LP635

{-----------UF-Volume-----------}

HDSPA903 DP18 · HDSPA903 DP19 · HDSPA903 DP20 · HDSPA903 DP21

{-----------UF-Rate-----------}

HDSPA903 DP15 · HDSPA903 DP2 · HDSPA903 DP9 · HDSPA903 DP17

{-----------UF-GOAL-----------}

HDSPA903 DP10 · HDSPA903 DP12 · HDSPA903 DP14 · HDSPA903 DP6

{-----h-----UF-Time----min----}

HDSPA903 DP4 · HDSPA903 DP7 · HDSPA903 DP3 · HDSPA903 DP11

IC3 7219 · IC4 7219 · 74HC574 IC5

R13 28K7 · R14 28K7 · C3 100N · C4 100N · C5 100N

/1.4D CS23 · /1.5C DATABUS · DB0–DB7 · VCC

AUS	AENDERUNG	TAG	NAME	1991	TAG	NAME
h	C75 hinzu	31.03.93	ASCH	BE	07.11.	OTT
g	IC74 geaend	21.03.93	ASCH	GE	08.11.	ASCH.
f	C75 neu	15.12.92	KOE			
l	Fernbed.					
k	C75 entfaellt	20.03.97	Sw			
j	R163.hinzu	12.09.96	Schi			
i	RN1.hinzu	03.11.94	ASCH			

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

DISPLAY - BOARD LP635

670 436

BLATT 2 (7)

SP

FORMAT A3

P-art.

P-ven.

HDSP4840 IC34, HDSP4840 IC41, HDSP4840 IC33, 74LS445 IC28, CA3083 IC30, 74HC574 IC19, 74HC574 IC16, 74HC574 IC22, 74HC574 IC18, 74HC574 IC15, 74HC574 IC20, CA3083 IC31, HDSP4840 IC39, HDSP4840 IC38, HDSP4840 IC36, 74LS445 IC27

C16 1U0, C15 1U0, C30 100N, C31 100N, C26 100N, C27 100N

R123 39R2, R120 39R2, R116 39R2, R117 39R2, R119 39R2, R102 10K0, R95 10K0, R106 10K0, R121 39R2, R115 39R2, R118 39R2, R122 39R2, R124 39R2, R105 10K0, R96 10K0, R101 10K0

CL1 /1.8B, CL2 /1.8B, CL3 /1.8B, CS3 /1.4E, CS2 /1.4E, CS1 /1.4F, DATABUS /1.5C, CS4 /1.4E, CS5 /1.4E, CS6 /1.4E

AUS	AENDERUNG	TAG	NAME			
h	C75 hinzu	31.03.93	ASCH	1991	TAG	NAME
g	IC74 geaend	21.03.93	ASCH	BE	07.11.	OTT
f	C75 neu	15.12.92	KOE	GE	08.11.	ASCH.
l	Fernbed.					
k	C75 entfaellt	20.03.97	SW			
j	R163.hinzu	12.09.96	Schi			
i	RN1.hinzu	03.11.94	ASCH			

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

DISPLAY - BOARD
LP635

670 436

BLATT 3 (7)

SP

FORMAT A3

LP 635

Esquema de conexiones 3/7

TMP

HDSP4840 IC69
HDSP4840 IC68
HDSP4840 IC67
3902 R153
3902 R158
3902 R157
3902 R150
R159 3902
CA3083 IC63
C63 100N
74LS445 IC61
10KO R149
10KO R145
10KO R147
C61 100N
74HC574 IC59
74HC574 IC55
74HC574 IC57
C55 10U
CL1 /1.8B
CL2 /1.8B
CL3 /1.8B
CS9 /1.4E
CS8 /1.4E
CS7 /1.4E
DATABUS /1.5C
CS10 /1.4E
CS11 /1.4E
CS12 /1.4E
74HC574 IC58
74HC574 IC60
74HC574 IC56
C60 10U

COND.

HDSP4840 IC70
HDSP4840 IC66
HDSP4840 IC65
3902 R156
3902 R155
3902 R152
3902 R154
R151 3902
CA3083 IC64
C64 100N
74LS445 IC62
10KO R146
10KO R144
10KO R148
C62 100N

AUS	AENDERUNG	TAG	NAME	1991	TAG	NAME
h	C75 hinzu	31.03.93	ASCH	BE	07.11.	OTT
g	IC74 geaend	21.03.93	ASCH	GE	08.11.	ASCH.
f	C75 neu	15.12.92	KOE			
l	Fernbed.					
k	C75 entfaellt	20.03.97	Sw			
j	R163.hinzu	12.09.96	Schi			
i	RN1.hinzu	03.11.94	ASCH			

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

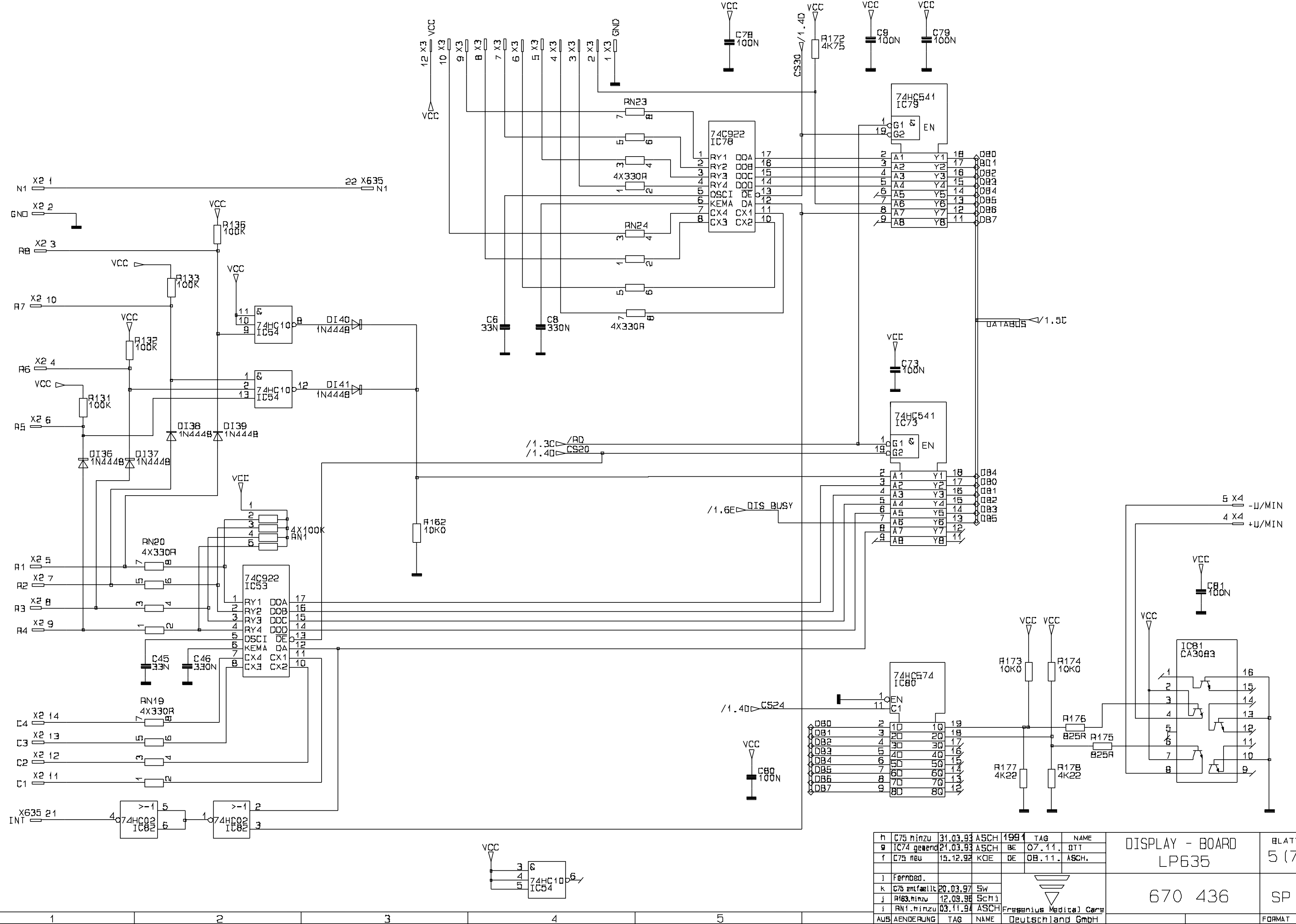
DISPLAY - BOARD
LP635

BLATT 4 (7)

670 436

SP

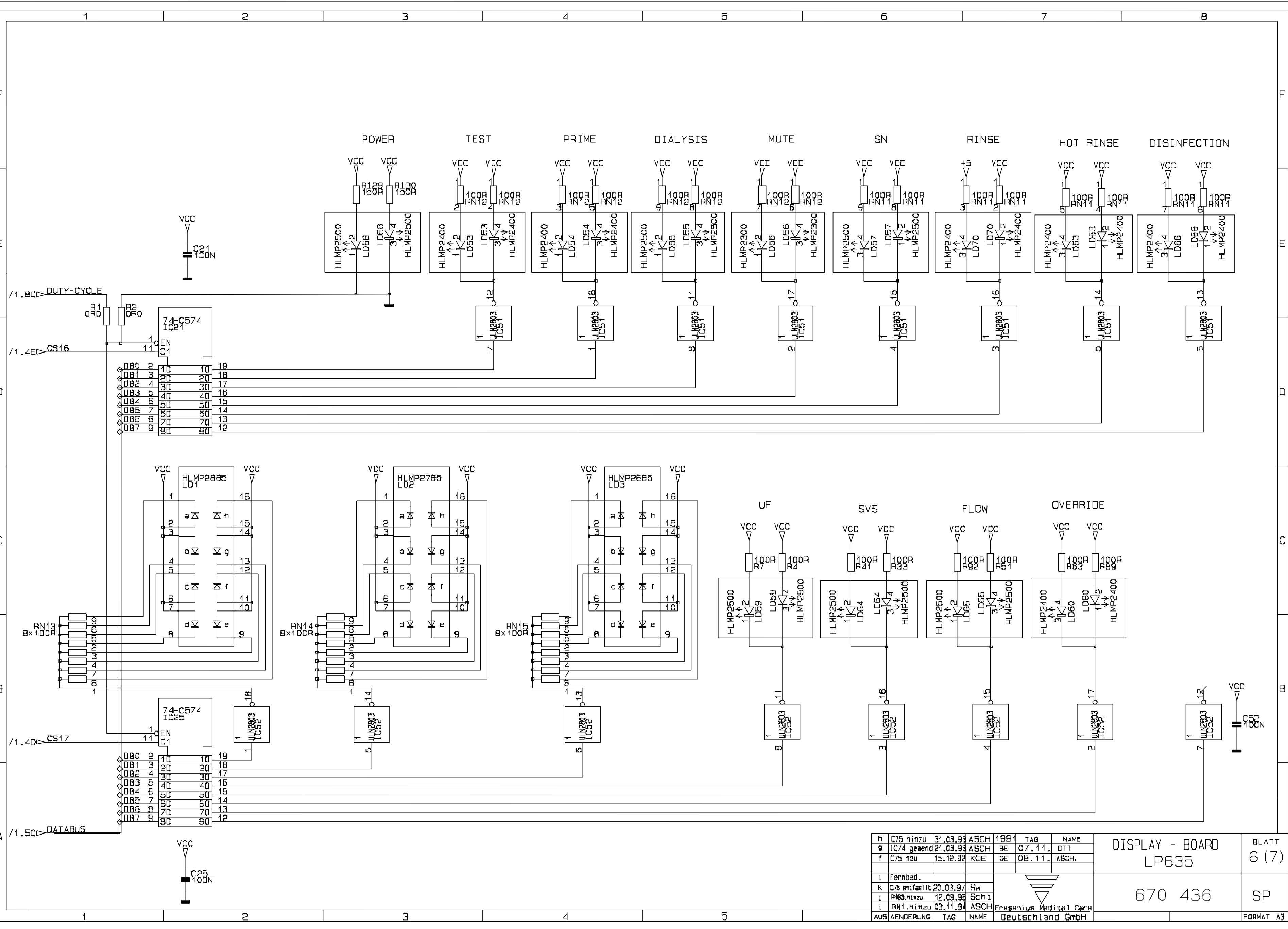
FORMAT A3

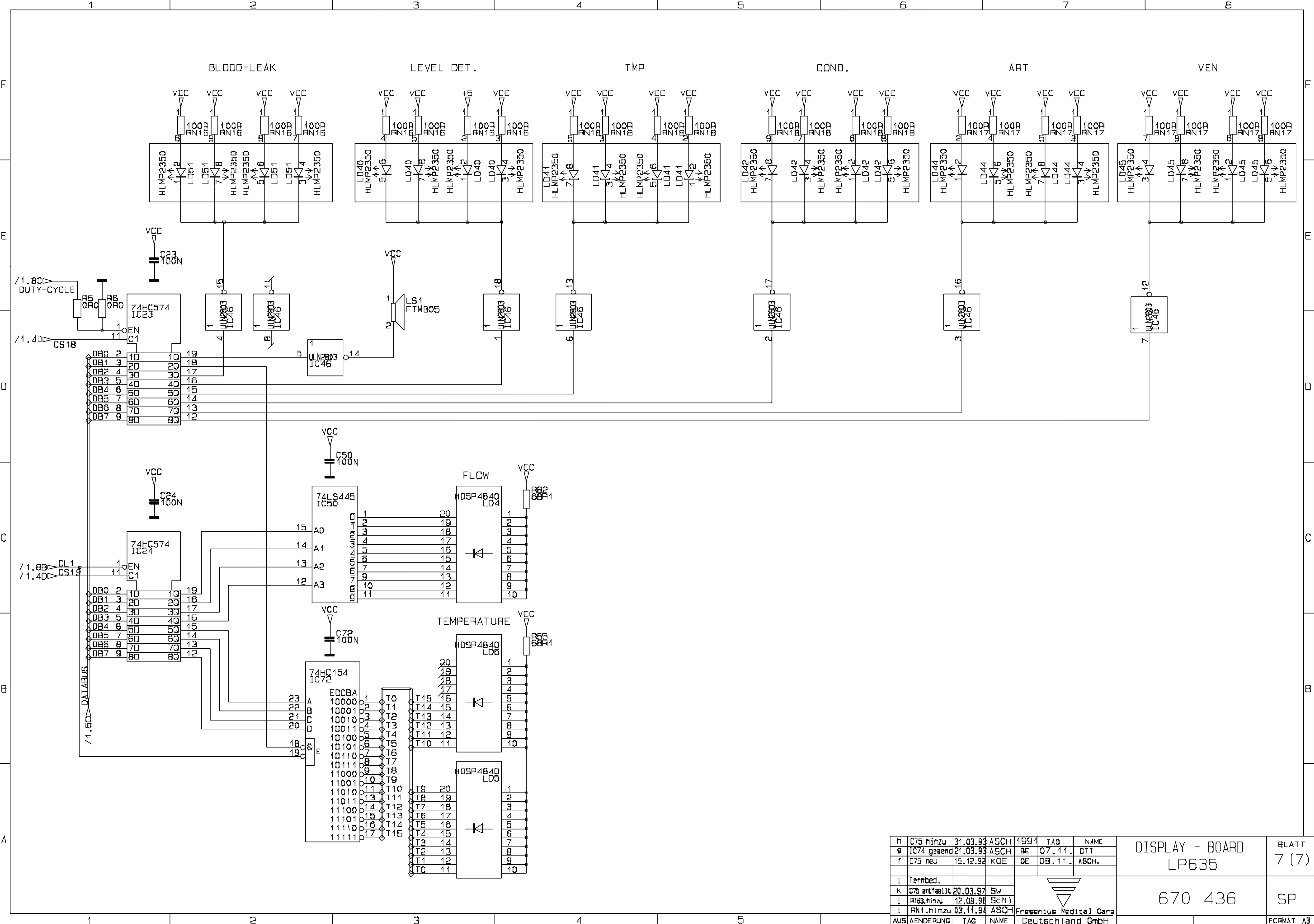


DISPLAY - BOARD
LP635
BLATT
5 (7)
670 436
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
74C922
IC78
74HC541
IC79
74HC541
IC73
74C922
IC53
74HC574
IC80
IC81
CA3083
74HC10
IC54
74HC02
IC82
DATABUS
DIS BUSY

LP 635

Esquema de conexiones 5/7


POWER
TEST
PRIME
DIALYSIS
MUTE
SN
RINSE
HOT RINSE
DISINFECTION
UF
SVS
FLOW
OVERRIDE
74HC574 IC21
74HC574 IC25
HLMP2885 LD1
HLMP2785 LD2
HLMP2685 LD3
/1.8C DUTY-CYCLE
/1.4E CS16
/1.4D CS17
/1.5C DATABUS
RN13 8x100R
RN14 8x100R
RN15 8x100R
C21 100N
C25 100N
C52 100N
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
DISPLAY - BOARD
LP635
670 436
BLATT 6 (7)
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
h C75 hinzu 31.03.93 ASCH
g IC74 geaend 21.03.93 ASCH
f C75 neu 15.12.92 KOE
l Fernbed.
k C75 entfaellt 20.03.97 Sw
j R163 hinzu 12.09.96 Schi
i RN1 hinzu 03.11.94 ASCH
AUS AENDERUNG TAG NAME
1991 TAG NAME
BE 07.11. OTT
GE 08.11. ASCH.



AUS	AENDERUNG	TAG	NAME
h	C75 hinzu	31.03.93	ASCH
g	IC74 geaend	21.03.93	ASCH
f	C75 neu	15.12.92	KOE
l	Fernbed.		
k	C75 entfaellt	20.03.97	Sw
j	R163 hinzu	12.09.96	Schi
i	RN1 hinzu	03.11.94	ASCH

1991	TAG	NAME
BE	07.11.	OTT
GE	08.11.	ASCH.

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

DISPLAY - BOARD LP635

BLATT 7 (7)

670 436

SP

FORMAT A3

8.16 LP 636 External connectors

8.16.1 Descripción

La LP 636 tiene los conectores siguientes:
- Altavoz
- Regulador de la intensidad de sonido alarma
- Luz de señalización («semáforo»)
- Conector Input / Output (para equipos adicionales, disponibles como opciones, como p.ej. un cuentagotas para la adsorción LDL)
- Pantalla (opción)
- Conector ALARM IN (EXTERNAL ALARM)
- Conector ALARM OUT (NURSE CALL) (conmutador sin potencial 24 V / 24 W)

La LP 636 contiene además el interruptor de servicio.

Pos.: C9,12,13,19,23 nicht bestückt. / not fitted
IC 1 Wahlweise SMD oder Konventionell

Ansicht: Lötseite "LS"
View: Solderside "LS"

EXTERNAL I/O BOARD
LP636

670 438

BP

NURSE CALL — ST1
3 — 1 N_CALL2
2 — 2 N_CALL1
1 — 3 N_CALL3
C2 3N3, C3 3N3, C4 3N3 — ERDE

+24V-SW

EXTERNAL ALARM — ST2
1 — 4 EX-AL-I1
2
3
4 — 5 EX-AL-I2
C5 3N3, C6 3N3, C7 3N3, C8 3N3 — ERDE

SCREEN — ST3
1
2 — 6 RXD-EXT1
3 — 7 TXT-EXT1
5
C9 3N3, C10 3N3, C11 3N3, C12 3N3 — ERDE

X636

EXTERNAL I / O — ST4
1
2 — 23 U_DROP
3 — 24 DROP
4 — 25 J_JRED
5 — 26 RXD_EXT2
6 — 27 TXD_EXT2
7
C13 3N3, C14 3N3, C15 3N3, C16 3N3, C17 3N3, C18 3N3, C19 3N3 — ERDE

TRAFFIC LIGHT — ST5
4 — 10 TL-YELLOW
2 — 11 TL-GREEN
3 — 13 TL-RED
1 — 12 +24V-SW
C20 3N3, C21 3N3, C22 3N3, C23 3N3 — ERDE

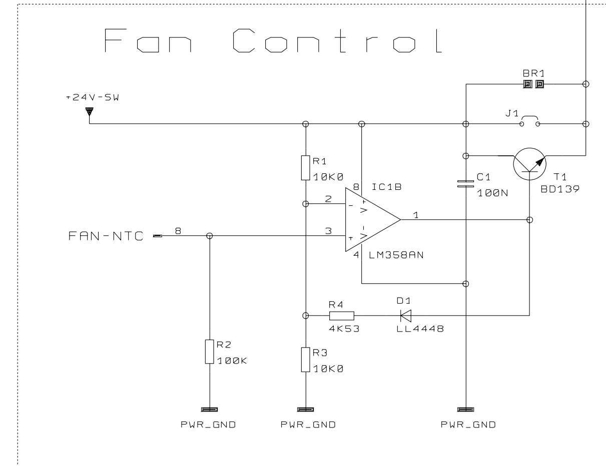
PWR_GND

FAN — ST6
1
2

LOUD-SPEAKER — ST7
1 — 3 P1 100R 1 — 15 +LS
2 — 16 -LS

HR-METER + — ST8 1 — 17 +5V
HR-METER - — 2 — 18 DGND
S1 DIL4WE (1, 2, 3, 4) — 19 SERV-MOD
20 PWR_GND
21 PWR_GND
22 PWR_GND
PWR_GND

X636



IC 1 Wahlweise SMD oder Konventionell
Pos. C9,12,13,19,23 nicht bestückt. / not fitted

				1992	DATUM	NAME	EXTERNAL I/O BOARD LP636	BLATT 1 /1
f	SMD LAYOUT D			BE	27.01.	Ott		
e	C2-23 neu,T1best,LT-C	05.10.94	D.Ko	GE	16.04.	Asch		
d	T1 nicht bestückt	03.05.94	Asch					
c	Fan Control	14.04.94	Asch	MTS MEDIZIN-TECHN. SYSTEME			670 438	SP
b	Drehr.P1	22.05.92	Asch					
a	LT-A	16.04.92	Asch					
	ÄNDERUNG	DATUM	NAME				ERSATZ / ERSATZ	FORM.A3

LP 636

Esquema de conexiones

8.17 LP 638 Power supply

8.17.1 Descripción

- **Generalidades**

La LP 638 dispone en sus salidas de 3 tensiones reguladas:
– +5 V/2,5 A
– +12 V/1,5 A
– +24 V/15 A

Para generar estas tensiones, se utilizan reguladores.
Debido a la mayor potencia, el regulador de +24 V está configurado con componentes discretos (transistor de conmutación, limitador de intensidad).
Para generar las tensiones de +5 V y +12 V, se utilizan sendos reguladores integrados del tipo L 296.

- **Regulador de +5 V (esquema de conexiones 2/2)**

A través de los puntos PGL 1 y PGL 2, se lleva la tensión alterna del devanado de 20 V del transformador principal a la placa. Una vez rectificada mediante GL 1 y aplanada con C26, se dispone de una tensión sin regular de aprox. 26 V como tensión de entrada para el regulador. Las interferencias de alta frecuencia son filtradas por el filtro de entrada compuesto de DR100 y C101. Los condensadores C100 y C102 sirven en primer lugar para el aplanamiento adicional de la tensión de entrada aplicada a IC 100 pin 3 del regulador. A la salida del regulador IC 100 pin 2, se encuentran la bobina de impedancia DR101, el diodo de funcionamiento autónomo D100 así como los condensadores de salida C106 y C107. El condensador C108 sirve para suprimir picos parásitos de alta frecuencia que se pueden originar por el proceso de conmutación. La resistencia R101 limita la corriente máxima en aprox. 2,5 A. C110 y R103 determinan la frecuencia de conmutación del regulador. Es de aprox. 50 kHz. Para la regulación, la tensión de salida es realimentada a través de IC 100 pin 10. A través de la entrada IC 100 pin 1, se detecta una sobretensión a la salida IC 10 pin 2 (producida p.ej. por un defecto en el transistor de conmutación del regulador L 296). Mediante IC 100 pin 15 se selecciona el tiristor TR 100 por lo que se cortocircuita la salida. Debido a la alta intensidad de la corriente producida, desconecta el fusible SI2.
Otra función de IC 100 consiste en generar el reseteo de potencia (p.ej. al conectar la máquina). Este está dispuesto en IC 100 pin 14. La resistencia R102 sirve como resistencia pull-up en +5 V.

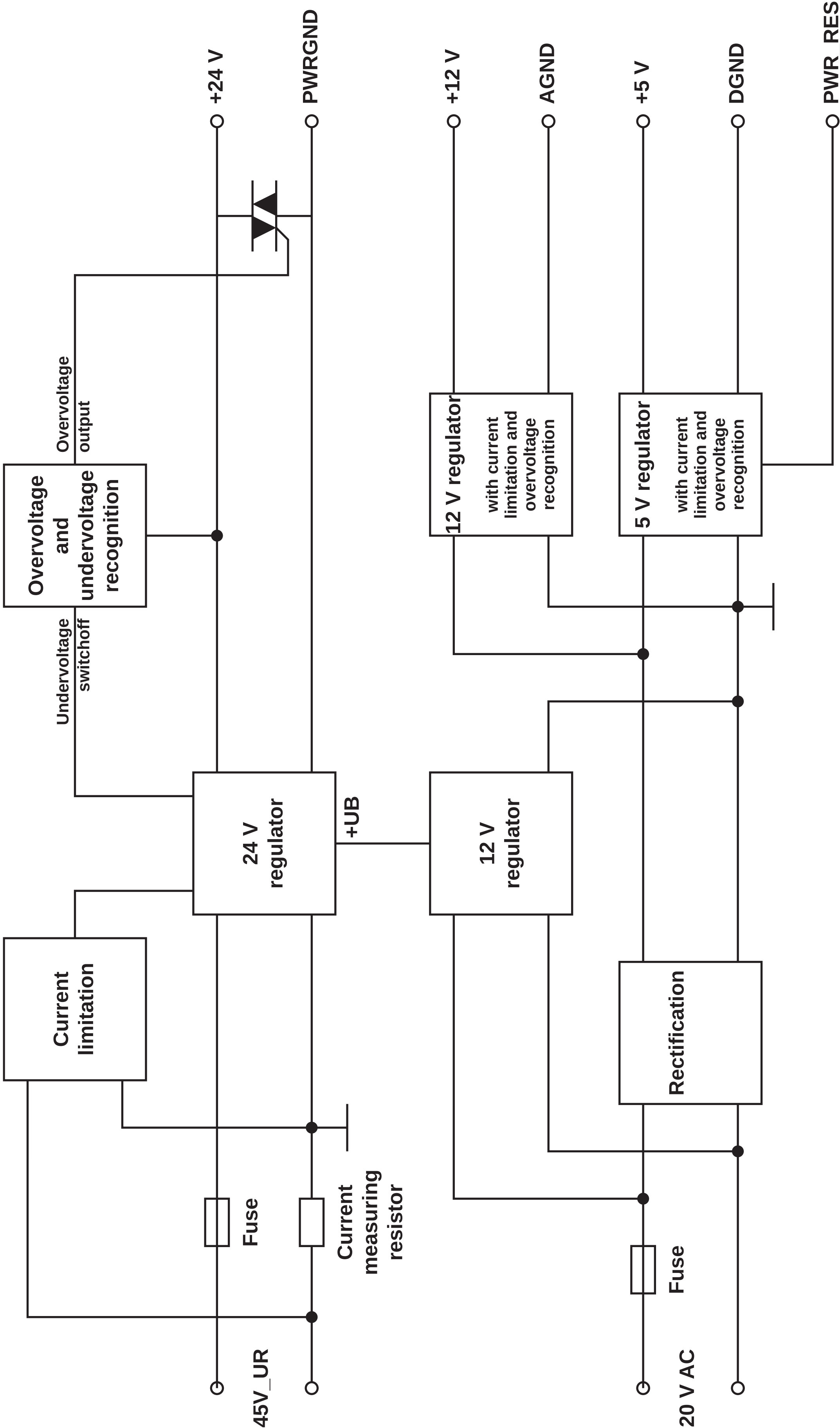
- **Regulador de +12 V (esquema de conexiones 2/2)**

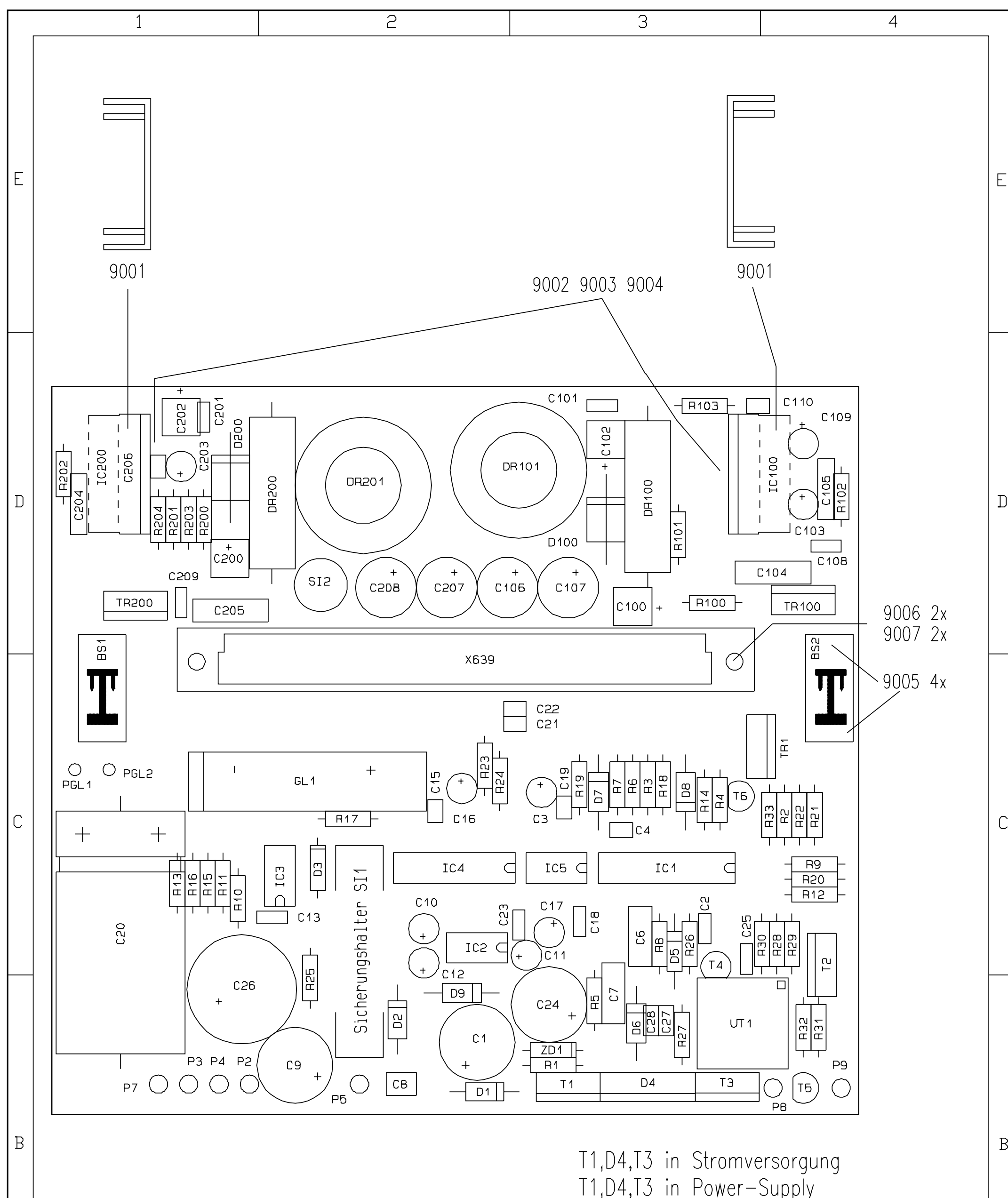
La configuración de circuitos corresponde al del regulador de +5 V, diferenciándose en que no se utiliza el pin 14 en IC 200. Además, se realimenta sólo parte de la tensión de salida a través del divisor de tensión R203 y R204 para generar +12 V.

- **Regulador de +24 V (esquema de conexiones 1/2)**

La tensión de entrada para el regulador de +24 V se aplica entre P5 y P3. Esta tensión es sincronizada y conectada a la bobina de impedancia L1, a través del transistor T3. Cuando T3 está cerrado, la diferencia entre la tensión de entrada y la de salida está por encima de L1 (P8 más positivo que P9). Así, se origina un aumento lineal de la corriente en la bobina de impedancia. En esta fase, el diodo de funcionamiento autónomo D4 está bloqueado.
Al abrir T3, D4 se vuelve conductor y por encima de la bobina de impedancia está entonces la tensión de salida además de la tensión de paso de D4 (P9 más positivo que P8). La corriente en la bobina que pasa entonces también por D4 decrece linealmente hasta que T3 vuelva a cerrar. C20 mantiene la tensión de salida constante durante el intervalo de tiempo de los diferentes ciclos de conmutación.
La tensión de salida es regulada por IC 1. Se trata de un modulador de ancho de pulso que es sincronizado con una frecuencia de aprox. 70 kHz (determinados por R3 y C4). Para la regulación se modifica el ancho de pulso de la señal de salida (IC 1 pin 12 y pin 13).
Para permitir una regulación, la tensión de salida se realimenta a través de R9 y R2 en IC 1 pin 1. El pin 2 de IC 1 está conectado a la tensión de referencia del módulo (IC 1 pin 16). IC 1 regula entonces el ancho de pulso de forma que la diferencia de tensión entre IC 1 pin 1 e IC 1 pin 2 se reduce a cero. Mediante una etapa inversora (R31, R32 y T5), la señal de ancho de pulso modulada conmuta el transistor T2 que, a su vez, sirve para seleccionar el transformador UT1. A la salida de UT1, el diodo D6 corta las fracciones negativas de la tensión de transformador. La señal llega a través de D5 y R26 a la puerta del transistor de conmutación principal T3. El transistor T4 se utiliza para cortocircuitar en el momento de desconexión la capacidad puerta-fuente de T3. Así se consiguen tiempos de conmutación mínimos por lo que se reducen considerablemente las pérdidas de conmutación.
La corriente a través de T3 es controlada permanentemente por una resistencia (entre P4 y P7). Para ello, la tensión en la resistencia es amplificada mediante IC 3 pin 6, R10 y R13 y aplicada a un comparador (IC 3 pin 3). El factor de amplificación se había elegido de forma que, para una corriente de aprox. 15 A, bascula la salida del comparador (IC 3 pin 1). La señal de este último llega a IC 1 pin 4 por lo que se interrumpe inmediatamente el ciclo momentáneo y, a través de la conexión a IC 1 pin 9 (T6, R4 y C3), se limita el ancho de pulso en el próximo ciclo a una medida inferior (arranque casi suave). Ello tiene como consecuencia que baja la tensión de salida (+24 V).
Para proteger elementos y circuitos impresos posteriores, se controla la tensión de +24 V mediante IC 5. Si la tensión de salida es inferior a +22 V (R20, R22) durante un tiempo de más de aprox. 200 mseg (determinado por C17), IC 5 desconectará el PWM IC 1 a través de su pin 10 (detección de baja tensión). Entonces el regulador volverá a arrancar sólo después de desconectar y conectar otra vez la máquina. Cuando se produce una sobretensión en la salida (> +26 V, R12 y R21), IC 5 selecciona el triac TR 1 que cortocircuita la tensión de salida por lo que desconecta el fusible SI 1 (en P5).

Fig.: Diagrama de bloques LP 638 Power supply

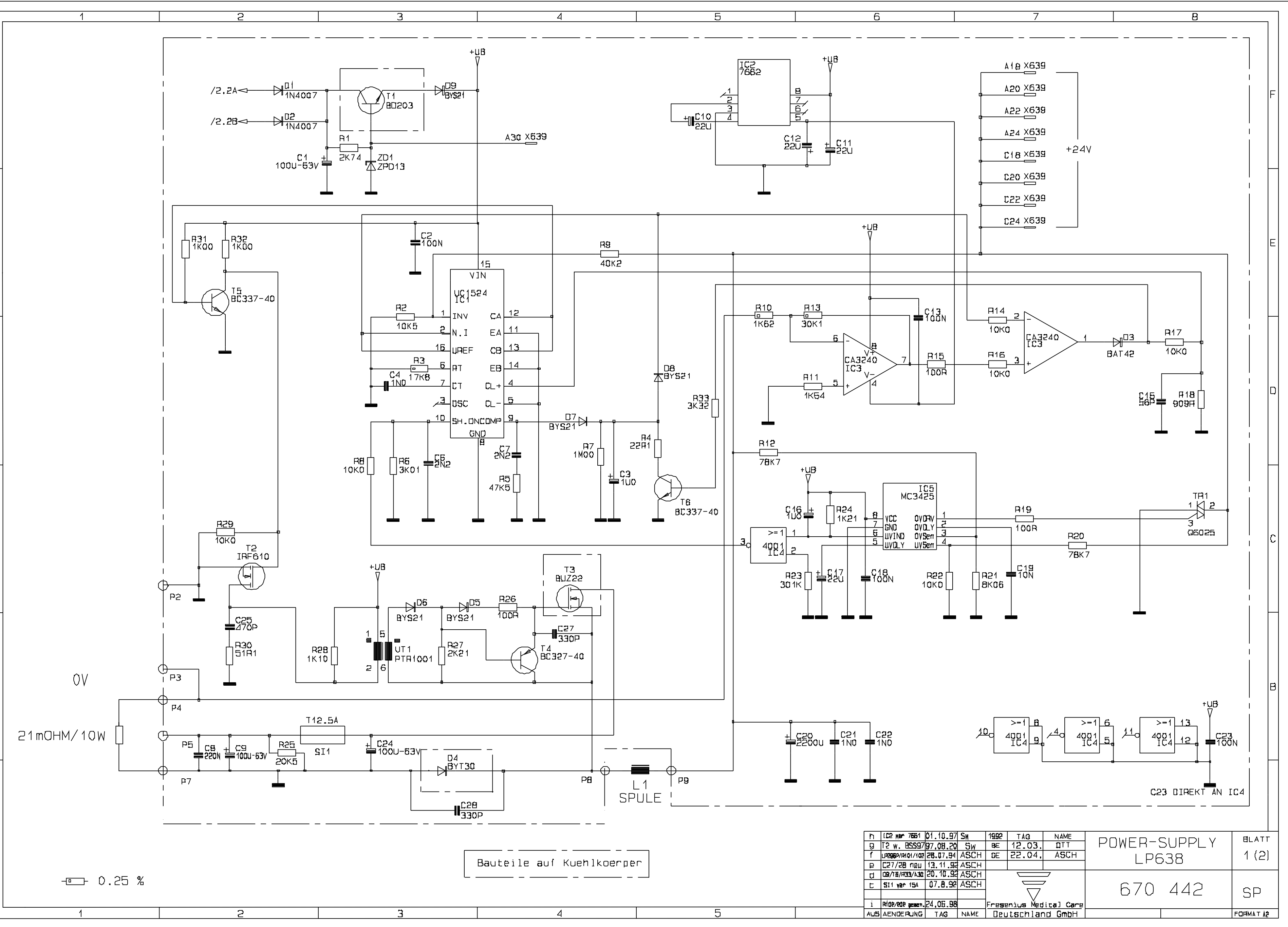




Schrauben und Muttern mit Sicherungslack sichern !
Screws and nuts locked with lacquer !

g	LT-E	30.07.93	Asch	1992	DATUM	NAME	Power-Supply LP638	BLATT
f	LT-D	05.02.93	Asch	BE	13.03.92	Ott		
e	LT-C	13.11.92	Asch	GE	13.03.92	Asch		
d	C27/28 neu	09.11.92	Asch				670442	BP
c	D9/R33 neu	20.10.92	Asch	Fresenius Medical Care Deutschland GmbH				
h	T2 war BSS97							
	AENDERUNG	DATUM	NAME				ERSATZ / ERSATZ	FORM.A4

20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1


POWER-SUPPLY
LP638
670 442
SP
BLATT
1 (2)
FORMAT A2
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
AUS AENDERUNG TAG NAME
h IC2 war 7661 01.10.97 Sw
g T2 w. BSS97 97.08.20 Sw
f LP636P/H101/102 28.07.94 ASCH
e C27/28 neu 13.11.92 ASCH
d C9/18/R33/K30 20.10.92 ASCH
c SI1 war 15A 07.8.92 ASCH
i R108/R02 gewen. 24.06.98
1992 TAG NAME
BE 12.03. DTT
GE 22.04. ASCH
Bauteile auf Kuehlkoerper
0.25 %
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
0V
21mOHM/10W
L1
SPULE
C23 DIREKT AN IC4
+24V
A18 X639
A20 X639
A22 X639
A24 X639
C18 X639
C20 X639
C22 X639
C24 X639
A30 X639
/2.2A
/2.2B
UC1524
IC1
MC3425
IC5
CA3240
IC3
4001
IC4
IC2
7662
T1 BD203
T2 IRF610
T3 BUZ22
T4 BC327-40
T5 BC337-40
T6 BC337-40
TR1 Q6025
UT1 PTR1001
D4 BYT30
T12.5A
SI1

LP 638

Esquema de conexiones 1/2

26V-UR X639 A28

10uH DR100

IC100 L296
5 SOFT, 9 FRE/COM, 6 INH/IN, 11 OSCI, 7 SYN/IN, 12 RES/IN, 3 IN
CU/LIM 4, RES/DEL 13, RES/OUT 14, CR/OR 15, CR/IN 1, FEEDB 10, OUT 2, GND 8

C100 10U, C101 100N, C102 10U, C103 10U, C104 33N, C105 1N0, R100 15K0, C110 2N2, R103 10K0, R102 1K00, C109 2U2, R101 17K8, D100 BYS26, 330uH DR101, C106 330U, C107 330U, C108 100N, TR100 TIC116

A32 X639 /PWR_RES
A26 X639 +5V
C26 X639 +5V
A6 X639
C6 X639

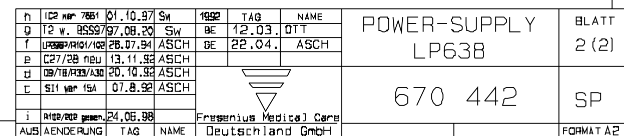
IC200 L296
5 SOFT, 9 FRE/COM, 6 INH/IN, 11 OSCI, 7 SYN/IN, 12 RES/IN, 3 IN
CU/LIM 4, RES/DEL 13, RES/OUT 14, CR/OR 15, CR/IN 1, FEEDB 10, OUT 2, GND 8

10uH DR200

C200 10U, C201 100N, C202 10U, C203 10U, C204 1N0, C205 33N, R200 15K0, C206 2N2, R201 10K0, R202 14K7, D200 BYS26, 330uH DR201, C207 330U, C208 330U, R203 17K8, R204 13K1, C209 100N, TR200 TIC116

A2 X639 +12V
C2 X639 +12V
A8 X639
A10 X639
A12 X639
A14 X639
A16 X639
C8 X639
C10 X639
C12 X639
C14 X639
C16 X639

C26 2200U
/1.2F
PGL2
GL1 B80C5000
/1.2F
SI2 2,5 AT
PGL1



h	IC2 war 7661	01.10.97	Sw	1992	TAG	NAME	POWER-SUPPLY LP638
g	T2 w. BSS97	97.08.20	Sw	BE	12.03.	OTT	
f	LP??/R101/102	26.07.94	ASCH	GE	22.04.	ASCH	
e	C27/28 neu	13.11.92	ASCH				BLATT 2 (2)
d	D9/T6/R33/A30	20.10.92	ASCH	Fresenius Medical Care Deutschland GmbH			670 442
c	SI1 war 15A	07.8.92	ASCH				SP
i	R102/202 geaen.	24.06.98					
AUS	AENDERUNG	TAG	NAME				FORMAT A2

8.18 LP 639 Power logic

8.18.1 Descripción

- **Generación de tensión de reserva**

  A través del transformador TR2, el rectificador GL1 y el condensador de aplanamiento C1, una tensión continua no regulada de aprox. 15 V llega a la entrada del regulador lineal T1. La tensión de salida regulada de 12 V alimenta los circuitos conectados a través del diodo D3. Para asegurar la alimentación en caso de fallo de la red, se genera una tensión de aprox. 10 V a partir de la tensión de batería mediante el regulador IC 13 y se acopla a través de D2 a la tensión de salida de T1 por la puerta O.

- **Lógica de conexión de red**

  Cuando se pulsa la tecla 0N/OFF en la parte frontal de la máquina, se aplica un nivel LOW a IC 4 pin 1 a través de X639 pin 7. Así, se forma, a través de las puertas interconectadas de IC 4 e IC 5, un flanco ascendente en IC 8 pin 3. La salida de FF IC 8 se vuelve HIGH y mediante T8 se activa el relé de la red RL 3. Simultáneamente, a través del elemento diferenciador C28, R3 y el transistor T10, se produce una selección del relé biestable RL4. Ello produce, entre otras cosas, el cierre del contacto RL4 pin 4 y pin 5, de forma que se dispone de una tensión de aprox. 10 V para generar el sonido de aviso de fallo de la red en X639A pin 13, a través del regulador lineal, compuesto de T6, R55 y ZD1.

  Para desconectar la máquina, se aplica un flanco alto a IC 8 pin 11 a través de DI10. Con este flanco se almacena el nivel en la entrada D IC 8 pin 9 (con la máquina conectada, nivel H). Al mismo tiempo, arranca un elemento de tiempo para el retardo de desconexión (R54, C27). En función de la posición del puente 5, transcurrido aprox. 1 seg. (I5/2 - 3) — 2,5 seg. (I5/1 - 2) respectivamente, IC 4 pin 6 se vuelve LOW e IC 6 pin 3 recibe nivel HIGH. Las CPUs pueden almacenar este último que servirá para reconocer la desconexión, a través de X639A pin 22. Unos 150 mseg. más tarde se habrá parado también el segundo elemento de tiempo R41, C26 y la máquina se desconecta a través de IC 8 pin 4. Simultáneamente se produce una selección del relé biestable RL4 a través del diferenciador C29 y R2 y el transistor T11, por lo que se anula el sonido de aviso de fallo de la red (contacto 4/5 RL4).

- **Detección de fallo de la red y circuito de batería**

Para poder detectar un fallo de la red, se controla la tensión secundaria del transformador de reserva. La tensión continua pulsante llega, a través de los diodos DI3, DI4 y el divisor de tensión R6, R7, al disparador Schmitt IC 4 pin 9. La señal rectangular 100 Hz formada a la salida de IC 4 pin 8, se aplica, a través de IC 6 pin 4, a la entrada de reseteo del módulo contador IC 9 pin 11 (4040). El ancho de pulso de la señal rectangular está dimensionado de forma que se pueden formar únicamente pulsos LOW cortos (de una anchura aprox. de 3 mseg.) en IC 9 pin 11, lo que significa que el contador IC 9 está bloqueado la mayor parte del tiempo.
En el pin 23 del conector X639A, hay una señal rectangular de 5 V con una frecuencia de 2 kHz. Después de un cambio de nivel a 12 V R62, T13, R63, esta señal llega a través de varias puertas intermedias, a la entrada de reloj del módulo contador IC 9 pin 10. En la fase LOW de la señal de reseteo, el contador IC 9 cuenta hacia adelante. Si esta fase LOW se prolongara inadmisiblemente debido a una caída de la tensión de la red o un fallo de corriente, transcurridos 8 mseg, el módulo contador IC 9 pin 3 alcanza un nivel HIGH. Se bloquea la señal de reseteo para IC 9 a través de IC 6 pin 6, se separa el reloj del contador a través de IC 6 pin 12 por lo que se almacena el estado. El nivel HIGH en X639A pin 6 señala el fallo de red a las CPUs. La señal de salida del módulo contador IC 9 pin 3 llega a través de IC 7 pin 8 a la puerta IC 7 pin 12 donde se acopla a la señal de watchdog de CPU 1, por lo que un nivel HIGH se transmite a T9 sólo con el watchdog intacto. La corriente llega entonces a la bobina del relé de la batería RL5 y se cierra el contacto 7/8 RL5. A través de los diodos D4 y D6 se suministra la tensión de batería a los módulos enchufables (24V_EM; X639A pin 29, 39, 31) y los reguladores de conmutación para 5 V y 12 V (26V_UR; X639C A28).

Cuando se alcanza el nivel HIGH en IC 9 pin 3, a través de IC 6 pin 9 se aplica la señal rectangular formada a partir de la tensión de reserva (véase más arriba) a la entrada de reloj del contador IC 9 pin 10. Una vez restablecida la alimentación por la red, esta señal rectangular sincroniza el contador y éste sigue contando hacia adelante. Debido a la menor frecuencia de conteo (100 Hz en vez de 2KHz), esta vez transcurrirán 160 mseg. hasta que IC 9 pin 3 vuelva a estar en LOW y la batería esté otra vez separada del circuito. Gracias a esta desconexión retardada y la rápida conexión (8 mseg.), se garantiza una transición sin problemas entre el servicio normal y el servicio de emergencia por fallo de la red. La situación de salida es restablecida por el nivel LOW en IC 9 pin 3 (frecuencia de 2 kHz en IC 9 pin 3 y señal rectangular de 100 Hz en IC 9 pin 11).

- **Test de batería**

Para obtener información acerca del estado de la batería, en el test T1 la batería se somete brevemente a una carga y se almacena la tensión resultante.

Al aplicar un nivel HIGH al pin 10 X639A, a través del elemento diferenciador C39, R24 y las dos puertas (IC 4 pin 13, IC 7 pin 1 y pin 2) se genera un pulso de aprox. 100 mseg. que sirve de señal de selección para el transistor T4. Entonces la resistencia R39 carga la batería con una corriente de aprox. 3 A.

- **Control del relé calentador y monitorización**

CPU 2 se encarga del control del relé calentador. Un nivel LOW en el pin 17 X639A conecta el relé RL2. Por razones de seguridad, la alimentación de tensión para el relé se ha cortocircuitado a través del cable del sensor (HEAT_REL_24 V) de manera que el relé calentador no puede funcionar con el cable del sensor desconectado.

Se controla la tensión encima de la bobina del relé calentador con la ayuda del comparador IC 1 pin 2 y pin 3. Las resistencias R64 a R67 están calculadas de forma que RL2 reconoce el estado de relé desconectado (IC 1 pin 1 en nivel LOW) sólo con una tensión menor de 3 V. CPU 2 puede almacenar la señal de salida del comparador a través del pin 12 X639A. Esta señal interviene además en la regulación del calentador (véase más abajo).

- **Circuito cargador de batería**

El servicio de emergencia de la máquina está garantizado por tres bater'as de plomo conectadas en serie, de 6 V cada una. Para cargar las bater'as se utiliza un módulo integrado IC 10 del tipo UC2906. Los 24 V conectados (24 V_SW) sirven de tensión de alimentación para la carga. El proceso de carga se realiza en varias etapas.

Hasta una tensión de batería de 15 V, la corriente mínima de carga es de 14 mA (en este estado de carga, la corriente de carga disminuye al aumentar la tensión de la batería).

Una vez alcanzada una tensión de 15 V, se cambia a una carga con corriente constante. La corriente de carga es entonces de aprox. 250 mA. Este estado se mantiene hasta que la tensión de la batería haya llegado a 22.4 V.
Luego, la corriente de carga empieza a disminuir. Cuando la corriente llega a ser inferior a 14 mA, IC 10 conmuta al float state y mantiene la tensión de la batería alrededor de 21 V.

Cuando la tensión de la batería disminuye por consumo de corriente, el proceso se inicia de nuevo.

- **Control del calentador**

El sensor de temperatura está aplicado en el pin 21 X639A. Configura un divisor de tensión conjuntamente con R33 y R10. A este divisor de tensión se superpone, a través del pin 18 X639A y las resistencias R32 y R34, la especificación del valor teórico para la regulación.

La tensión resultante llega al amplificador operacional IC 2 pin 6 (LM 358) conectado como regulador PID. El regulador es calibrado mediante una tensión aplicada al pin 24 X639A y convertida mediante IC 1 pin 6 al intervalo de tensión que se precisa. Esta tensión no es influenciable por el hardware (¡ajuste de software!). La tensión de salida del regulador PID se superpone entonces a una señal triangular generada por IC 3 y se aplica al comparador IC 2 pin 3. Este último selecciona las etapas de transistor T2 y T12. Un nivel LOW en IC 11 pin 2 provoca que el acoplador triac IL410 encienda su triac interno y suministra la tensión de activación para el triac principal externo (1, 2, 3 X639D) a través de R51. A este último se transfiere luego la corriente de trabajo del calentador. El triac se activa únicamente cada vez que la tensión de alimentación de 230 V pasa por cero, para lo cual ya está integrado un detector de tensión nula en el acoplador IC 11. De esta manera se evitan fallos que se pueden producir en controles por corte de fase a consecuencia de la gran velocidad de subida de la corriente en la carga.

La regulación del calentador puede bloquearse por un nivel HIGH en el pin 19 X639A. Como ya se ha mencionado anteriormente, el control del relé de calentador interviene también en la regulación. Un relé de calentador desexcitado (IC 1 pin 1 en HIGH) produce el bloqueo de la regulación del calentador a través de los diodos D9, D10 así como el elemento RC R72, R71, C42. La regulación del calentador sólo será habilitada después de la activación del relé de calentador (IC 1 pin 1 se vuelve entonces LOW) y la descarga de C42 a través de R71. Con esta medida se protege el acoplador triac IC 11 y se preservan los contactos del relé de calentador.

Para el lavado caliente, se establece una conexión en paralelo de R34 y R10 mediante un nivel HIGH en el pin 18/X639A, por lo que se obtiene un valor de temperatura teórico de aprox. 84 °C.

9004, 9005

2104

9001, 9002, 9003, 9006

2103

J1 J2 J3 J4

115V 115V

230V

Schrauben und Muttern mit Sicherungslack gesichert !
SECURE SCREWS WITH LACQUER !

JUMPER 6
UNTERSPANNUNG
LOWER VOLTGE

POS.	GRENZE / LIMIT	
2 - 3	VARIABLE (P1)	
1 - 2	FIXED/FEST	= STANDARD

JUMPER 5
AUSSCHALTVERZOEGERUNG
SWITCH OFF DELAY TIME

POS.	ZEIT / TIME	
2 - 3	1 SEC.	= STANDARD
1 - 2	2 SEC.	

n	Verb.X639A33	29.03.95	ASCH	1992	TAG	NAME
m	AD16uR1neu	24.03.94	ASCH	BE	02.04.	OTT
				GE	24.04.	ASCH.
r	KD5 neu LT-I					
q	keine Serie					
p	Verb.PAD1-D5	16.04.96	Schg			
o	IC14/P1neuLT-F	17.07.95	Scheu			
AUS	AENDERUNG	TAG	NAM			



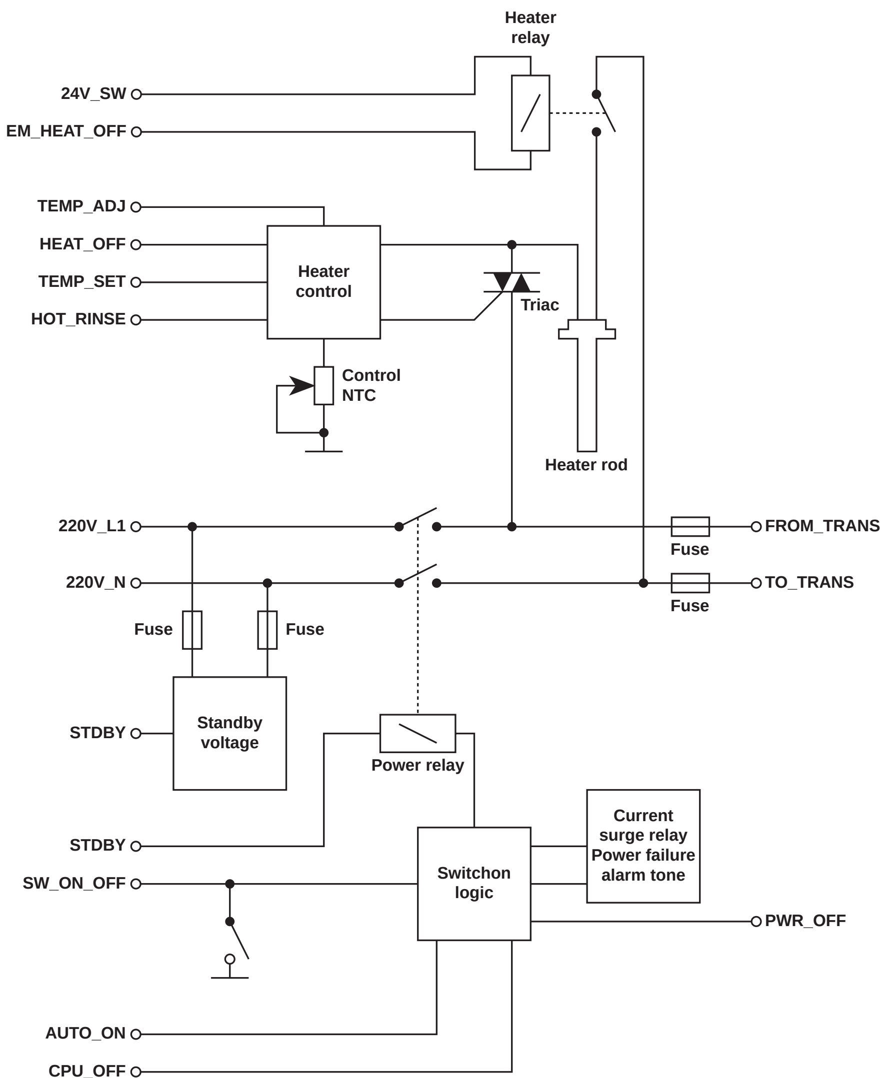
POWER-LOGIC
LP639

676035

BP

FORMAT A3

Fig.: Diagrama de bloques LP 639 Power logic



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

H G F E D C B A

24V_US
X639A 35 24V_US
X639A 36 24V_US
X639A 10 TEST_BATT
C39 1U0
R24 121K
D1 BAT42
DGND
40106 IC4 13 12
>=1 4001 IC7 1 2 3
BUZ10 T4
PWR_GND
R39 5R6 2W
U_ACC /1.7E

VSB24 RL2 1 2
1 X639A
14 X639A
4 X639B TO_HEATER
3 X639B TO_TRANSF
2.5 AT SI2
13 RL3 RY17 14
220V_L1 /3.0C
1 X639F 220V_L1
2 X639F 220V_N
23 RL3 RY17 24
220V_N /3.0C
/2.9B
2.5 AT SI1
3 X639F FROM_TRANSF

X639A 17 EM_HEAT_OFF
X639C A18
X639C C18
X639C A20
X639C C20
X639C A22
X639C C22
X639C A24
X639C C24
X639A 15 WD_RELAY
24V_US
DI5 1N4448
24V_US
RL1 a b VSB24
RL1 VSB24 1 2
RL2 b VSB24 a
DI8 1N4448
3 X639E EM_HEAT_OFF
11 X639A HEAT_REL_24V
2 X639E HEAT_REL_24V
37 X639A
38 X639A
/1.4G U_ACC /3.7D
2 X639A U_ACCU
3 X639A U_ACCU
4 X639A U_ACCU
3.15 AT SI5

X639A 29
X639A 30
X639A 31
+24V_EM
PX1 P30
X1 ST-AMP-P
+24V_SW P20 PAD1
D5 MBR1645
D6 BYS26
/3.7D U_ACCU_SW
D4 BYS21
X639C A28 26V_UR
PWR_GND P20 PAD2
X2 ST-AMP-P
PX2 P30
C38 100N
PWR_GND
R29 1R00
T3 BD204
D7 1N5401
R28 237R
R27 332K
R64 14K7
R65 4K02
UC2906 IC10
1 C/SO, 2 C/S-, 3 C/S+, 4 C/L, 5 V+, 7 PI, 8 OCT
16 DSI, 15 DSO, 14 C, 13 VS, 12 CE, 11 TB, 10 SLC, 9 OCI
R30 604K
R26 20K5
R25 43K2
X639C A14 DGND
X639C C14 DGND
C35 100N
DGND
+5V P20 PAD3
P20 PAD4
+12V P20 PAD5
P20 PAD6
AGND
X639C A26 +5V
X639C C26 +5V
+5V

X639C A6 PWR_GND
X639C C6 PWR_GND
X639C A8 PWR_GND
X639C C8 PWR_GND
X639C A10 PWR_GND
X639C C10 PWR_GND
X639C A12 PWR_GND
X639C C12 PWR_GND
PWR_GND
24V_US C33 100N PWR_GND
C47 10N
C46 10N
AGND
+12V
LM358N IC1 2 3 8 4 1 V+ V-
AGND
+12V C6 100N AGND
R66 10K0
R67 2K21
AGND
C17 100N PWR_GND
C18 100N PWR_GND
PWR_GND
X639A 12 HEAT_REL_WATCH /2.4A

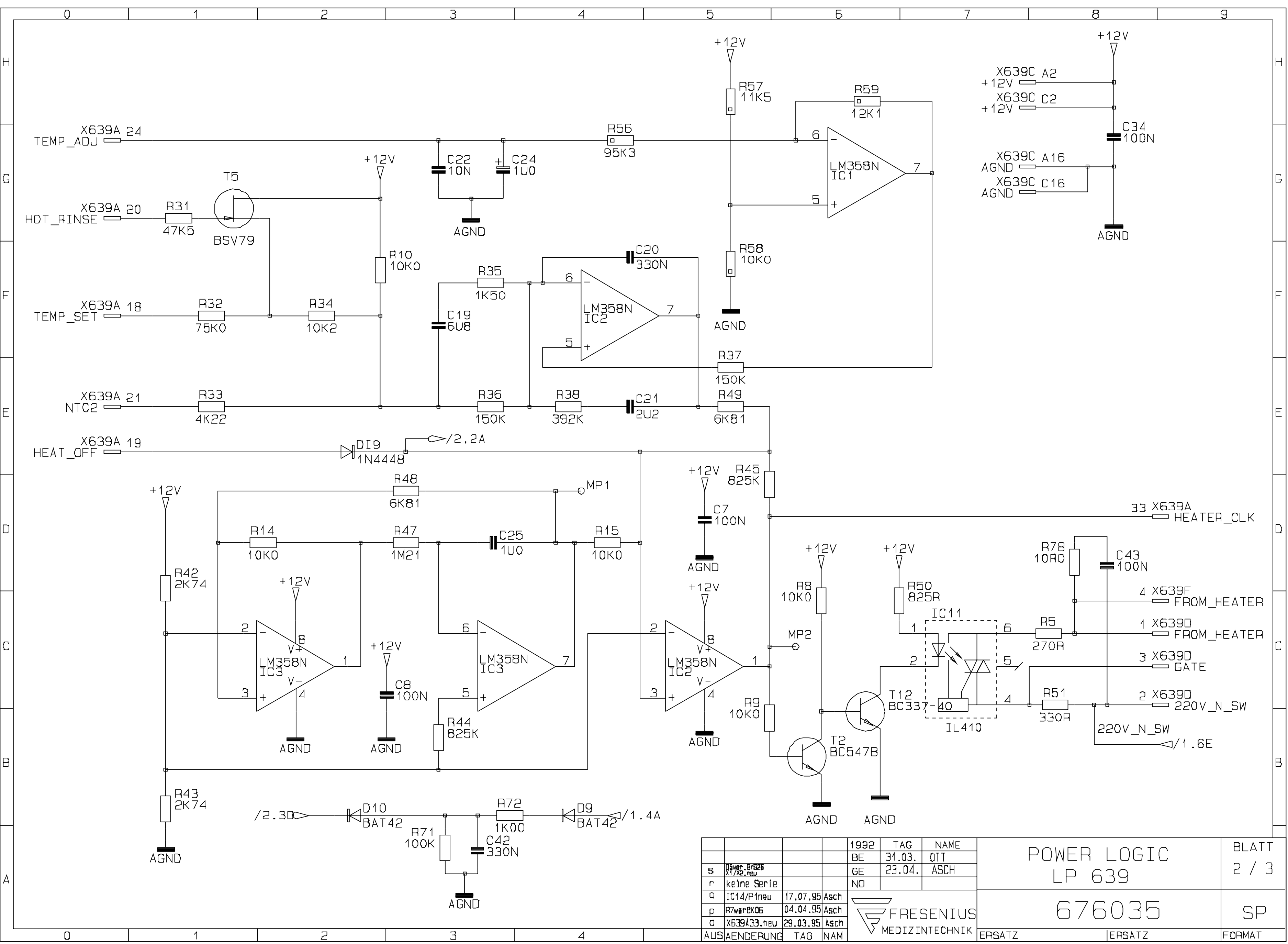
				1992	TAG	NAME
				BE	31.03.	OTT
s	D5war.BYS26 X1/X2.neu			GE	23.04.	ASCH
r	keine Serie			NO		
q	IC14/P1neu	17.07.95	Asch			
p	R7warBK06	04.04.95	Asch			
o	X639A33.neu	29.03.95	Asch			
AUS	AENDERUNG	TAG	NAM			

FRESENIUS MEDIZINTECHNIK

POWER LOGIC LP 639		BLATT 1 / 3
676035		SP
ERSATZ	ERSATZ	FORMAT

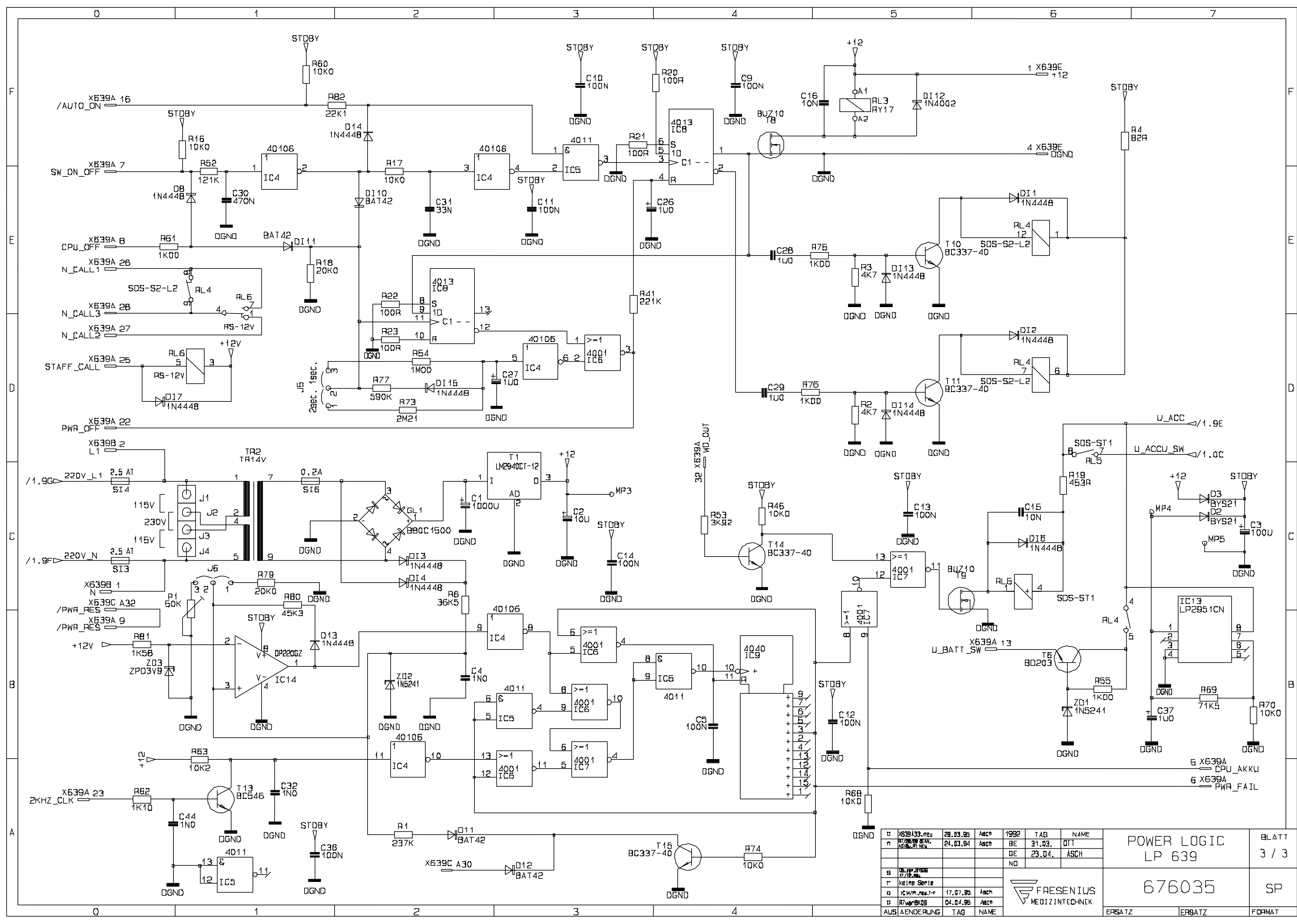
LP 639

Esquema de conexiones 1/3


TEMP_ADJ X639A 24
HOT_RINSE X639A 20
TEMP_SET X639A 18
NTC2 X639A 21
HEAT_OFF X639A 19
R31 47K5
T5 BSV79
R32 75K0
R34 10K2
R33 4K22
R10 10K0
C22 10N
C24 1U0
AGND
R56 95K3
R57 11K5
R58 10K0
R59 12K1
LM358N IC1
R35 1K50
C19 6U8
C20 330N
LM358N IC2
R37 150K
R36 150K
R38 392K
C21 2U2
R49 6K81
DI9 1N4448
/2.2A
R48 6K81
MP1
R14 10K0
R47 1M21
C25 1U0
R15 10K0
R45 825K
C7 100N
33 X639A HEATER_CLK
R42 2K74
R43 2K74
LM358N IC3
C8 100N
R44 825K
R8 10K0
R9 10K0
MP2
T2 BC547B
T12 BC337-40
R50 825R
IC11 IL410
R5 270R
R51 330R
R78 10R0
C43 100N
4 X639F FROM_HEATER
1 X639D FROM_HEATER
3 X639D GATE
2 X639D 220V_N_SW
220V_N_SW /1.6E
X639C A2 +12V
X639C C2 +12V
C34 100N
X639C A16 AGND
X639C C16 AGND
+12V
/2.3D
D10 BAT42
R71 100K
C42 330N
R72 1K00
D9 BAT42
/1.4A
1992 | TAG | NAME
BE | 31.03. | OTT
GE | 23.04. | ASCH
NO
s | D5war BYS26 X7/X9 neu
r | keine Serie
q | IC14/P1neu | 17.07.95 | Asch
p | R7warBK06 | 04.04.95 | Asch
o | X639A33.neu | 29.03.95 | Asch
AUS | AENDERUNG | TAG | NAM
FRESENIUS MEDIZINTECHNIK
POWER LOGIC
LP 639
676035
BLATT 2 / 3
SP
ERSATZ
ERSATZ
FORMAT

LP 639

Esquema de conexiones 2/3



POWER LOGIC
LP 639
BLATT
3 / 3
676035
SP
FRESENIUS
MEDIZINTECHNIK
1992
TAG
NAME
BE
31.03.
GE
23.04.
ASCH
NO
ERSATZ
FORMAT
AUS
AENDERUNG
TAG
NAME
keine Serie
17.07.95
04.04.95
24.03.94
28.03.95
X639A 16 /AUTO_ON
X639A 7 SW_ON_OFF
X639A 8 CPU_OFF
X639A 26 N_CALL1
X639A 28 N_CALL3
X639A 27 N_CALL2
X639A 25 STAFF_CALL
X639A 22 PWR_OFF
X639B 2 L1
/1.9G 220V_L1
/1.9F 220V_N
X639B 1 N
X639C A32 /PWR_RES
X639A 9 /PWR_RES
+12V
X639A 23 2KHZ_CLK
X639C A30
32 X639A WD_OUT
X639A 13 U_BATT_SW
1 X639E +12
4 X639E DGND
U_ACC /1.9E
U_ACCU_SW /1.0C
5 X639A CPU_AKKU
6 X639A PWR_FAIL
STDBY
DGND
MP3
MP4
MP5
TR2 TR14V
T1 LM2940CT-12
GL1 B80C1500
IC4 40106
IC5 4011
IC6 4001
IC7 4001
IC8 4013
IC9 4040
IC13 LP2951CN
IC14 OP220GZ
T8 BUZ10
T9 BUZ10
T10 BC337-40
T11 BC337-40
T13 BC546
T14 BC337-40
T15 BC337-40
T6 BD203
RL3 RY17
RL4 SDS-S2-L2
RL5 SDS-ST1
RL6 RS-12V

LP 639

Esquema de conexiones 3/3

8.19 LP 643-3 Control board (HEP)

8.19.1 Descripción

- **Generalidades**

El sistema electrónico de la bomba está formado por dos placas de circuitos impresos:
– LP 643-3 (control y potencia)
– LP 644-3 (display y teclado)

Ambas placas están contactadas mediante acoplador de placas de circuitos impresos de 20 polos (ST 4).

- **LP 643-3**

En esta placa está la unidad de control digital.

Esta unidad está conectada al monitor de diálisis a través de un elemento de conexión de 14 polos (ST 1). Se facilita además una interface RS232 al monitor mediante IC 18. Otros conectores son ST2 hacia el motor paso a paso, ST3 al sensor óptico (barrera de luz) y ST5 al sensor de posición (conmutador Hall).

Con la ayuda de dos conmutadores, se pueden ajustar diferentes modos de funcionamiento. Con SW1 se determina el tipo de jeringa utilizado. SW2 permite simular, en caso de servicio, el detector de sangre.

El circuito se puede dividir en cuatro grupos funcionales que se describen detalladamente a continuación.

- **Alimentación de tensión**

La alimentación de potencia de 25 V (LV) está aplicada directamente a la unidad de alimentación para el suministro de 5 voltios y al transistor de conmutación T1.
En el servicio normal, este transistor está conectado permanentemente, de forma que la tensión de +25 V se aplica al driver de potencia del motor paso a paso.
En caso de error, el microcontrolador (MC) o el GATE-ARRAY (GA) puede bloquear el FET T2 y por tanto el transistor T1. Así, es posible separar el control del motor paso a paso (SMS) de la LV.

La tensión de alimentación (VCC) de +5 V para los componentes digitales se genera a partir de la LV de 25 V mediante un regulador de la unidad de alimentación LM3578. Así se consigue un mejor rendimiento que mediante la utilización de un regulador longitudinal.

Cuando se desconecta la máquina de diálisis o en caso de fallo de corriente, los datos de servicio del módulo enchufable son introducidos y almacenados en el NOVRAM IC 17.

El comparador IC 13 integra, conjuntamente con el basculador monoestable IC 15, un circuito de Power-On-Reset.

- **Activación del motor paso a paso**

  IC 14 es el módulo de controlador del motor paso a paso (SMC). Permite el funcionamiento en modo de pasos completos y pasos en octavos, cambio del sentido de giro así como una limitación controlable de la corriente del motor.

  Las entradas y salidas de control digitales del SMC son TTL-compatibles y se pueden acoplar directamente al MC o al GA.

  La frecuencia de paso, el sentido de giro y la activación del módulo del SMC están ubicados en las puertas 1.1 a 1.3.

  El puerto A.7 del GA permite elegir entre el modo de funcionamiento de pasos completos y pasos en octavos. Mediante la puerta A.4, la corriente de fase se puede ajustar a dos valores teóricos diferentes.

- **Interface de la máquina de diálisis**

  Las señales desde la máquina de diálisis tienen un nivel de 12 voltios. Estas señales son limitadas a una tensión de 5 voltios mediante una optoacoplador electrónico.

  Con la ayuda de un transistor y una resistencia pull-up, las señales de salida ALARM y PUMP se llevan a un nivel de 12 voltios.

  La interface en serie IC 18 está prevista para ampliaciones.

  El nivel de tensión de estas señales es de 5 voltios.

- **Unidad de control digital**

El microcontrolador y el Gate-Array integran, conjuntamente con un OPV doble y algunos componentes pasivos, la unidad de control digital.

El GA es un IC especificado por el cliente donde están agrupadas las funciones siguientes:

RAM de 8 bytes
Este RAM está previsto para ampliar el RAM del MC.

Controlador de pantalla de 4 dígitos
El controlador de pantalla integrado puede seleccionar hasta cuatro displays de 7 segmentos.
En la bomba de heparina se utilizan tres pantallas con cátodo común.
Los cátodos de las tres pantallas están unidos a los conectores de columna del GA S0 a S2, los segmentos, a través de resistencias en serie, a los conectores correspondientes. S3 está conectado a los cátodos de los dos LEDs de control. A través de resistencias en serie, los ánodos están en los conectores de segmentos SA0 a SF0. El controlador de pantalla opera las pantallas en modo multiplex.

Puerto A de 8 bits y puerto B de 4 bits
Los puertos A y B son puertos bidireccionales con registros de dirección de datos integrados.
En el puerto PA.0 a PA.3 está conectado el conmutador de codificación hexadecimal (elección del tipo de jeringa), en PA.5, el conmutador Hall para detectar el fin de carrera.
PA.7 suministra la señal para la conmutación del modo de pasos completos al modo de pasos en octavos en el SMC.
El puerto B no se utiliza.

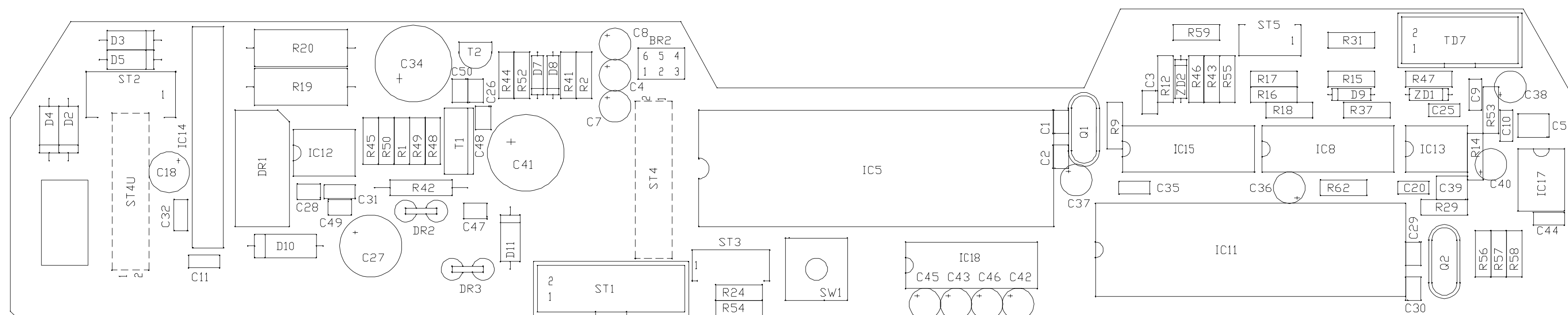
Codificador de teclado para 16 teclas
El codificador es capaz de operar 16 teclas en una matriz de 4 x 4 en modo multiplexado. Además de un sistema para impedir rebotes de 64 mS, función N-key-rollover e identificación de teclas múltiples, está integrada también un reconocimiento de pulsación continuada de tecla.
El código de la tecla reconocida se almacena en un registro y se activa una interrupción en el controlador de interrupción interno. Para la bomba de heparina, se utilizan los conectores X0 y X1 para columnas e Y0 a Y2 para filas.

Dos entradas de interrupción externas
Los conectores EX0 y EX1 son entradas de interrupción adicionales. Un flanco ascendente en las entradas activa la interrupción correspondiente.
Un comparador IC 13 convierte los pulsos de la barrera de luz bifurcada en una señal digital que se acopla a la entrada EX0.
A la entrada EX1 está la señal del detector óptico de sangre de la máquina de diálisis, reducida a 5 voltios. Si se encuentra aire o un líquido transparente en el alcance del sensor, resulta una oscilación rectangular de aprox. 100 Hz, si hay sangre, la señal está en nivel Low.

Controlador de interrupción
Además de las interrupciones del codificador de teclas y las entradas de interrupción externas, el GA dispone de una interrupción de 1-MS y una interrupción de 16-MS.
Todas las interrupciones pueden ser bloqueadas o habilitadas individualmente en un registro de control correspondiente.
Después de una solicitud de interrupción, se debe determinar la interrupción activadora en la rutina correspondiente mediante lectura del registro de flags de interrupción. Para borrar el flag de interrupción respectivo, basta con leer la dirección correspondiente (véase hoja de datos GA).

Oscilador
Para la conexión externa, el oscilador precisa un cuarzo, dos condensadores y una resistencia. La frecuencia del cuarzo debe ser de 4.096 MHz para que los temporizadores internos tengan la frecuencia de reloj correcta.

Watchdog
El programa ha puesto la salida WDG del GA en nivel High. El circuito integrado del watchdog pone el nivel de salida cada milisegundo en Low por lo que activa una interrupción a la entrada INT0 del MC. En modo normal, el MC ejecuta entonces una rutina de interrupción en cuyo transcurso se resetea el circuito del watchdog en el GA, por lo que la salida WDG vuelve otra vez a nivel High. La base del FET T2 está también conectada a la señal WDG a través de un filtro paso bajo. La constante de tiempo de éste último se ha elegido de tal forma que en el servicio normal la interrupción de 1 mseg conmuta el transistor T1.



Bestückung / Fitted	ST4U	ST4
674428	–	X
676409	X	–

			1994	DATUM	NAME
			BE	08.08.94	KL
			GE	13.12.94	Asch
b	Tabelle hinzu Doppelkopf				
a	Q1u.Q2 ohne Lötverbind.	15.04.96	SW		
	ÄNDERUNG	DATUM	NAME		

Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH

CONTROL-BOARD (HEP)		BLATT
LP643-3	LP643-4	
674428	676409	BP
ERSATZ	ERSATZ	FORM.A3

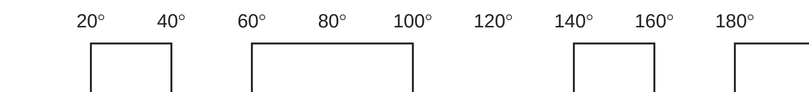
- **Control del número de revoluciones y del sentido de giro**

Para controlar el sentido de giro y número de revoluciones, en el árbol impulsor para la muletilla está dispuesto un disco ranurado que produce un determinado dibujo claro / oscuro en la barrera de luz bifurcada por la que pasa.

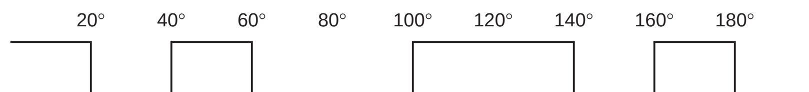
La barrera de luz convierte este dibujo en niveles de tensión correspondientes.

El disco ranurado está dividido en tres sectores de 120 grados cada uno, todos los cuales tienen idéntica disposición de las ventanas:
20° abertura, 20° puente, 40° abertura, 40° puente.

Al dividir el disco en dos partes, resulta el dibujo siguiente, dependiente del número de revoluciones:



En el sentido de giro opuesto, el dibujo tiene el aspecto siguiente:



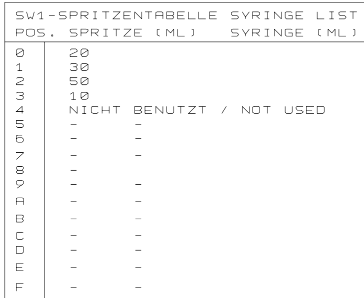
Estos dibujos se evalúan mediante software así que se puede reconocer la parada del árbol tras 20° como máximo, ya que transcurrido el tiempo correspondiente, se debe producir un L/H o H/L, respectivamente, cuando gira el árbol.

Después de un giro de 80°, se puede reconocer un error del sentido de giro.

8.19.2 Esquema de conexiones y componentes LP 643-3 Control board (HEP)

BR2 - BLUTSENSOR TABELLE / BLOOD DETECTOR LIST

PIN	BEDEUTUNG / MEANING
1-6	EXTERNER BLUTSENSOR ANGESCHLOSSEN EXTERNAL BLOOD DETECTOR CONNECTED
2-5	SENSOR NICHT ANGESCHLOSSEN SIGNAL: BLUT DETECTOR NOT CONNECTED SIGNAL BLOOD
3-4	SENSOR NICHT ANGESCHLOSSEN SIGNAL: KEIN BLUT DETECTOR NOT CONNECTED SIGNAL: NO BLOOD



SW1-SPRITZENTABELLE SYRINGE LIST

POS.	SPRITZE (ML) SYRINGE (ML)
0	20
1	30
2	50
3	10
4	NICHT BENUTZT / NOT USED
5	- -
6	- -
7	- -
8	- -
9	- -
A	- -
B	- -
C	- -
D	- -
E	- -
F	- -

1994	DATUM	NAME	
BE	08.08.94	Kl	
GE	13.12.94	Asch	
Doppelkopf	28.11.96	Sw	
ÄNDERUNG	DATUM	NAME	

Control Board (HEP)

LP643-3 LP643-4

674428 676409 SP

BLATT 1 /1

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

FORM.A3

LP 643-3

Esquema de conexiones

8.20 LP 644-3 Display board (HEP)

8.20.1 Descripción

- **Generalidades**

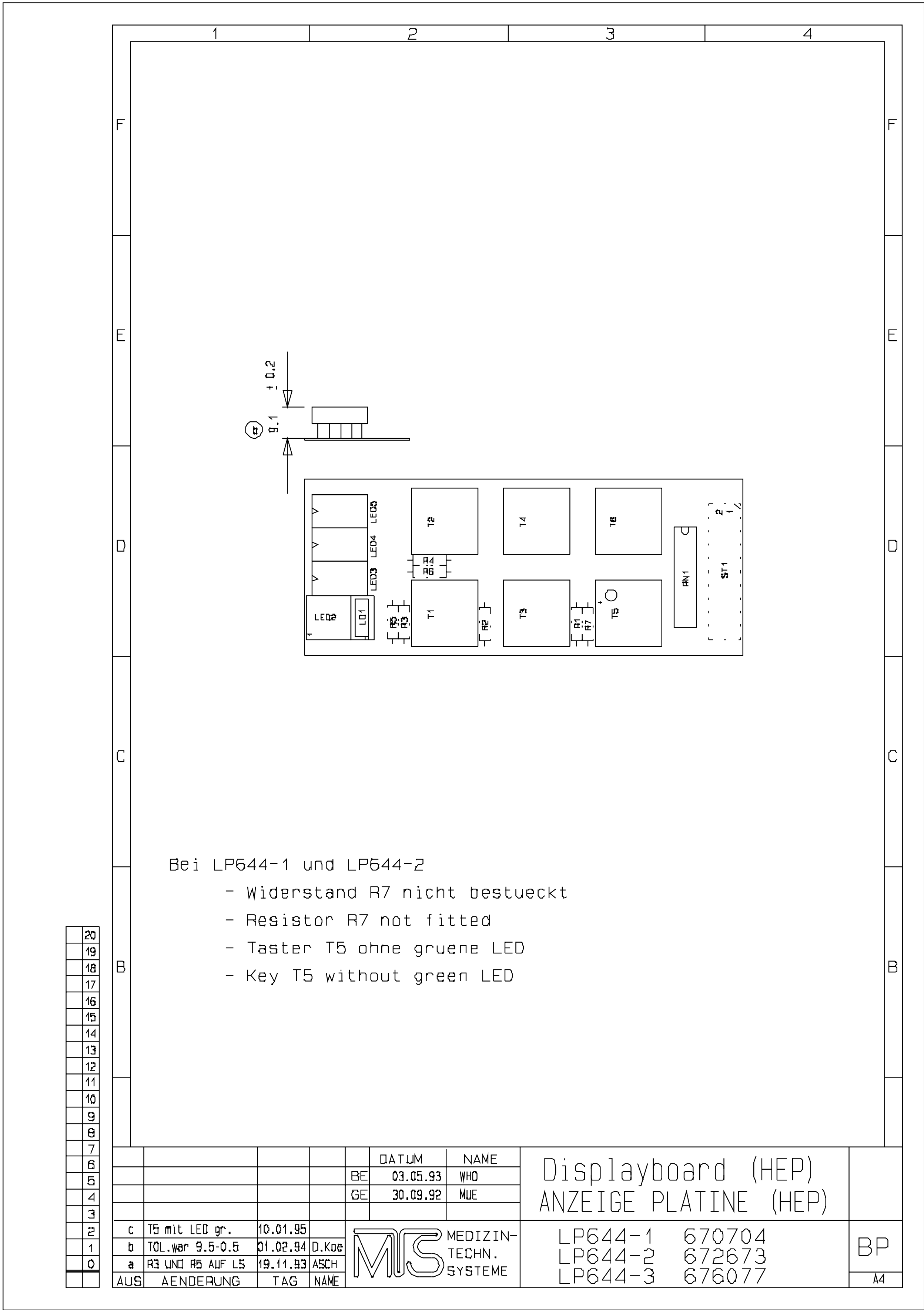
  En esta placa se encuentran los elementos para la visualización y el teclado de manejo. Todos los elementos están cubiertos por una lámina impermeable al agua.

- **Visualización**

  Todas las informaciones necesarias se dan al usuario mediante tres displays de 7 segmentos y dos LEDs.

- **Teclado**

  El teclado está integrado por seis contactos de trabajo individuales, soldados directamente en la placa de circuitos impresos. Forman una matriz de 2 x 3, están conectados directamente al Gate Array y son evaluados por este último.


± 0,2
9,1
LED5
LED4
LED3
LED2
LD1
T2
T4
T6
R4
R6
T1
T3
T5
R5
R3
R2
R1
R7
RN1
ST1
Bei LP644-1 und LP644-2
- Widerstand R7 nicht bestueckt
- Resistor R7 not fitted
- Taster T5 ohne gruene LED
- Key T5 without green LED
c T5 mit LED gr. 10.01.95
b TOL.war 9.5-0.5 01.02.94 D.Koe
a R3 UND R5 AUF L5 19.11.93 ASCH
AUS AENDERUNG TAG NAME
DATUM NAME
BE 03.05.93 WHO
GE 30.09.92 MUE
MEDIZIN-
TECHN.
SYSTEME
Displayboard (HEP)
ANZEIGE PLATINE (HEP)
LP644-1 670704
LP644-2 672673
LP644-3 676077
BP
A4

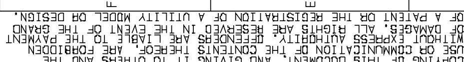
Displayboard
Anzeigeplatine

LP644-1	670704
LP644-2	672673
LP644-3	676077

Nur bei LP644-3 bestueckt
Fitted for LP644-3 only

Component Variation LD1
Bestueckung LD1

LP644-1	HLMP2400	gelb/yellow
LP644-2	HLMP2500	gruen/green
LP644-3	HLMP2500	gruen/green



SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.

8.21 LP 645 Position sensor membrane pump

8.21.1 Descripción

- **Generalidades**

  En esta placa está el circuito para reconocer el fin de carrera de la bomba de membrana.

- **Descripción**

  IC1 e IC 2 son dos barreras de luz bifurcadas. IC 1 e IC 2 están dispuestos de forma que sus salidas están en conjunción; la salida común es X5.
  X5 se vuelve L cuando la membrana de la bomba se encuentra en el punto muerto anterior (punto de inicialización).

8.21.2 Esquema de conexiones y componentes LP 645 Position sensor membrane pump

LP645

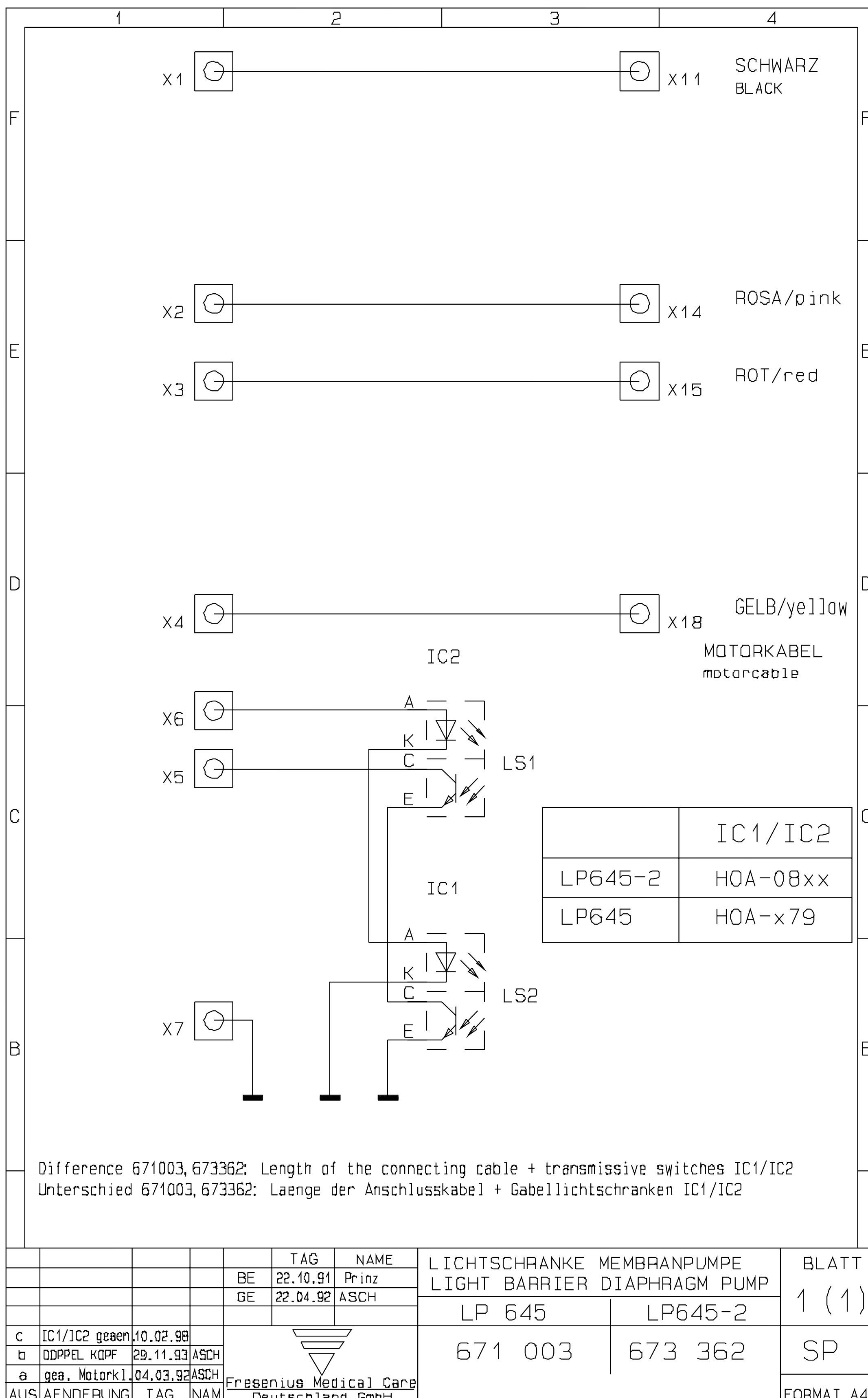
LP645−2

Difference 671003 to 673362 ; length of Connecting cable + transmissive switches IC1/IC2
Unterschied 671003 zu 673362 ; Länge der Anschlußkabel + Gabellichtschranken IC1/IC2

NOTICE DELIVERY SPECIFICATION LV451
Siehe Liefervorschrift LV451

				1991	DATUM	NAME	Lichtschranke−Membranpumpe / Light Barrier Diaphragm Pump
				BE	22.10.91	Who	
e	IC1/IC2 geändert			GE	24.04.92	Asch	LP645 / LP645−2
d	Doppelkopf	29.11.93	Asch				
c	war Rundkabel	13.10.93	Asch	Fresenius Medical Care Deutschland GmbH			671003 / 673362
b	Anschlußkabel	01.10.92	Asch				
a	LT/A	05.03.92	Asch				
	AENDERUNG	DATUM	NAME				ERSATZ / ERSATZ

BLATT: BP — FORM.A4


X1
X11
SCHWARZ
BLACK
X2
X14
ROSA/pink
X3
X15
ROT/red
X4
X18
GELB/yellow
MOTORKABEL
motorcable
IC2
X6
X5
A
K
C
E
LS1
IC1
A
K
C
E
LS2
X7
IC1/IC2
LP645-2
HOA-08xx
LP645
HOA-x79
Difference 671003, 673362: Length of the connecting cable + transmissive switches IC1/IC2
Unterschied 671003, 673362: Laenge der Anschlusskabel + Gabellichtschranken IC1/IC2
TAG
NAME
BE
22.10.91
Prinz
GE
22.04.92
ASCH
c
IC1/IC2 gegen
10.02.98
b
DOPPEL KOPF
29.11.93
ASCH
a
geä. Motorkl.
04.03.92
ASCH
AUS
AENDERUNG
TAG
NAM
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
LICHTSCHRANKE MEMBRANPUMPE
LIGHT BARRIER DIAPHRAGM PUMP
LP 645
LP645-2
671 003
673 362
BLATT
1 (1)
SP
FORMAT A4

8.22 LP 647 Power logic A (4008 B/S)

8.22.1 Descripción

- **Generalidades**

Por razones de espacio, la lógica de potencia en la versión 4008 B/S está dividida en 3 componentes:
– LP 647 Power logic A
– LP 743 Power control 2
– LP 744 Power control 1

- **Generación de tensión de reserva**

A través del transformador TR2, el rectificador GL1 y el condensador de aplanamiento C1, C, C4 una tensión continua no regulada de aprox. 15 V llega a la entrada del regulador lineal (1/T1). La tensión de salida regulada de 12 V alimenta los circuitos conectados a través del diodo D3. Para asegurar la alimentación de la lógica de conexión en caso de fallo de la red, se genera una tensión de aprox. 10 V a partir de la tensión de batería mediante el regulador IC 13 y se conecta, a través de D2, a la tensión de salida de T1 por un circuito disyuntivo.

- **Lógica de conexión de red**

Cuando se pulsa la tecla 0N/OFF en la parte frontal de la máquina, se aplica, a través de X647A pin 7, un nivel LOW a IC 4 pin 1. Así se forma, a través de las puertas interconectadas de IC 4 e IC 5, un flanco ascendente en IC 8 pin 3. La salida de FF (IC 8 pin 1) se vuelve HIGH y mediante T8 se activa el relé de la red RL 3. Simultáneamente se produce, mediante el elemento diferenciador C28, R3 y el transistor T10, una selección del relé biestable RL4. Ello produce, entre otras cosas, el cierre del contacto RL4 pin 4 y pin 5, de forma que se dispone de una tensión de aprox. 10 V para generar el sonido de aviso de fallo de la red en X647A pin 16, a través del regulador lineal, compuesto de T6, R55 y ZD1.

Para desconectar la máquina, se aplica a través de DI10 un flanco alto a IC 8 pin 11. Con este flanco se almacena el nivel en la entrada D (IC 8 pin 9) (con la máquina conectada, nivel H). Al mismo tiempo arranca un elemento de tiempo para el retardo de desconexión (R54, C27). Transcurrido aprox. 1 seg, IC 4 pin 6 se vuelve LOW e IC 6 pin 3 recibe un nivel HIGH. Las CPUs pueden almacenar este último que servirá para reconocer la desconexión. Unos 150 mseg. más tarde, se habrá parado también el segundo elemento de tiempo (R41, C26) y la máquina es desconectada a través de IC 8 pin 4. Simultáneamente, se selecciona, mediante el diferenciador C29 y R2 y el transistor T11, el relé biestable RL4, por lo que se anula el sonido de aviso de fallo de la red (contacto 4/5 RL4).

- **Detección de fallo de la red y circuito de batería**

Para poder detectar un fallo de la red, se controla la tensión secundaria del transformador de reserva. La tensión continua pulsante llega, a través de los diodos DI3, DI4 y el divisor de tensión R6, R7, al disparador Schmitt IC 4 pin 9. La señal rectangular (100 Hz) formada a la salida (8/IC4) se aplica, a través de IC 6 pin 4, a la entrada de reseteo del módulo contador 4040 (IC 9 pin 11). El ancho de pulso de la señal rectangular está dimensionado de forma que se pueden formar únicamente pulsos LOW cortos (de una anchura aprox. de 3 mseg) en IC 9 pin 11, lo que significa que el contador IC 9 está bloqueado la mayor parte del tiempo.
En el pin 23 del conector X647A, hay una señal rectangular de 5 V con una frecuencia de 2 kHz. Después de un cambio de nivel a 12 V (R62, T13, R63), esta señal llega a través de varias puertas intermedias, a la entrada de reloj del módulo contador (IC 9 pin 10). En la fase LOW de la señal de reseteo (IC 9 pin 9), el contador contará hacia adelante. Si esta fase LOW se prolongara inadmisiblemente debido a una caída de la tensión de la red o un fallo de corriente, transcurridos 8 mseg, el módulo contador IC 9 pin 3 alcanza un nivel HIGH. Se bloquea la señal de reseteo para IC 9 a través de IC 6 pin 6, se separa el reloj del contador a través de IC 6 pin 12, por lo que se almacena el estado. El nivel HIGH en X647A pin 6 señala fallo de red a las CPUs. La señal de salida del módulo contador (IC 9 pin 3) llega a través de IC 7 pin 8 a la puerta IC 7 pin 12 donde se acopla a la señal de watchdog de CPU 1 por lo que un nivel HIGH se transmite a T9 únicamente cuando el watchdog está intacto. La corriente llega entonces a la bobina del relé de la batería RL5 y se cierra el contacto 7/8 RL5. A través de los diodos D4 y D6 se suministra la tensión de batería a los módulos enchufables (24V_EM; X647A pin 29, 39, 31) y los reguladores de conmutación para 5 V y 12 V (26V_UR; X647C A28).

Cuando se alcanza el nivel HIGH en IC 9 pin 3, a través de IC 6 pin 9 se aplica la señal rectangular formada a partir de la tensión de reserva (véase más arriba) a la entrada de reloj del contador (IC 9 pin 9). Una vez restablecida la corriente de la red, esta señal rectangular sincroniza el contador y éste sigue contando hacia adelante. Debido a la menor frecuencia de conteo (100 Hz en vez de 2KHz), esta vez transcurrirán 160 mseg. hasta que IC 9 pin 3 vuelva a estar en LOW y la batería esté otra vez separada del circuito. Gracias a esta desconexión retardada y la rápida conexión (8 mseg), se garantiza una transición sin problemas entre el servicio normal y el servicio de emergencia por fallo de la red. La situación de salida (frecuencia de 2 kHz en IC 9 pin 3 y señal rectangular de 100 Hz en IC 9 pin 11) es restablecida por el nivel LOW en 3/IC 9.

- **Test de batería**

Para obtener información acerca del estado de la batería, en el test T1 la batería se somete brevemente a una carga y se almacena la tensión resultante.

Al aplicar un nivel HIGH al pin 10 X647A, a través del elemento diferenciador C39, R24 y las dos puertas (IC 4 pin 13, IC 7 pin 1 y pin 2) se genera un pulso de una longitud de aprox. 100 mseg. que sirve de señal de selección para el transistor T4. La resistencia R39 carga entonces la batería con una corriente de aprox. 1,8 A (corresponde a la carga en funcionamiento de emergencia por fallo de la red).

- **Circuito de batería**

El servicio de emergencia de la máquina está garantizado por tres baterías de plomo conectadas en serie, de 6 V cada una. Para cargar las baterías se utiliza un módulo integrado del tipo UC2906 (IC 10). Los 24 V conectados (24 V_SW) sirven de tensión de alimentación para el proceso de carga. Este se realiza en varias etapas.

Hasta una tensión de batería de 15 V, la corriente mínima de carga es de 14 mA (en este estado de carga, la corriente de carga disminuye al aumentar la tensión de la batería).

Una vez alcanzada una tensión de 15 V, se cambia a una carga con corriente constante. La intensidad de la corriente de carga es entonces de aprox. 250 mA. Este estado se mantiene hasta que la tensión de la batería haya llegado a 22,4 V.

Luego, la corriente de carga empieza a disminuir. Cuando la corriente es inferior a 14 mA, IC 10 conmuta al float state y mantiene la tensión de la batería alrededor de 21 V.

Cuando la tensión de la batería disminuye por consumo de corriente, el proceso se inicia de nuevo.

- **Control del relé calentador y monitorización**

CPU 2 se encarga del control del relé calentador. Un nivel LOW en el pin 17 X647A conecta el relé RL2. Por razones de seguridad, la alimentación de tensión para el relé se ha cortocircuitado a través del cable del sensor (HEAT_REL_24 V) de manera que el relé calentador no puede funcionar con el cable del sensor desconectado.

Se controla la tensión encima de la bobina del relé calentador con la ayuda del comparador IC 1 pin 2 y pin 3. Las resistencias R64 a R67 están calculadas de forma que, RL2 reconoce el estado de relé desconectado (IC 1 pin 1 en nivel LOW) sólo con una tensión menor de 3 V. CPU 2 puede almacenar la señal de salida del comparador a través del pin 12 X647A. Esta señal interviene además en la regulación del calentador (véase más abajo).

- **Regulación del calentador**

El sensor de temperatura está aplicado en el pin 2 X647A. Configura un divisor de tensión conjuntamente con R33 y R10. A este divisor de tensión se superpone, a través del pin 18 X647A y las resistencias R32 y R34, la especificación del valor teórico para la regulación.

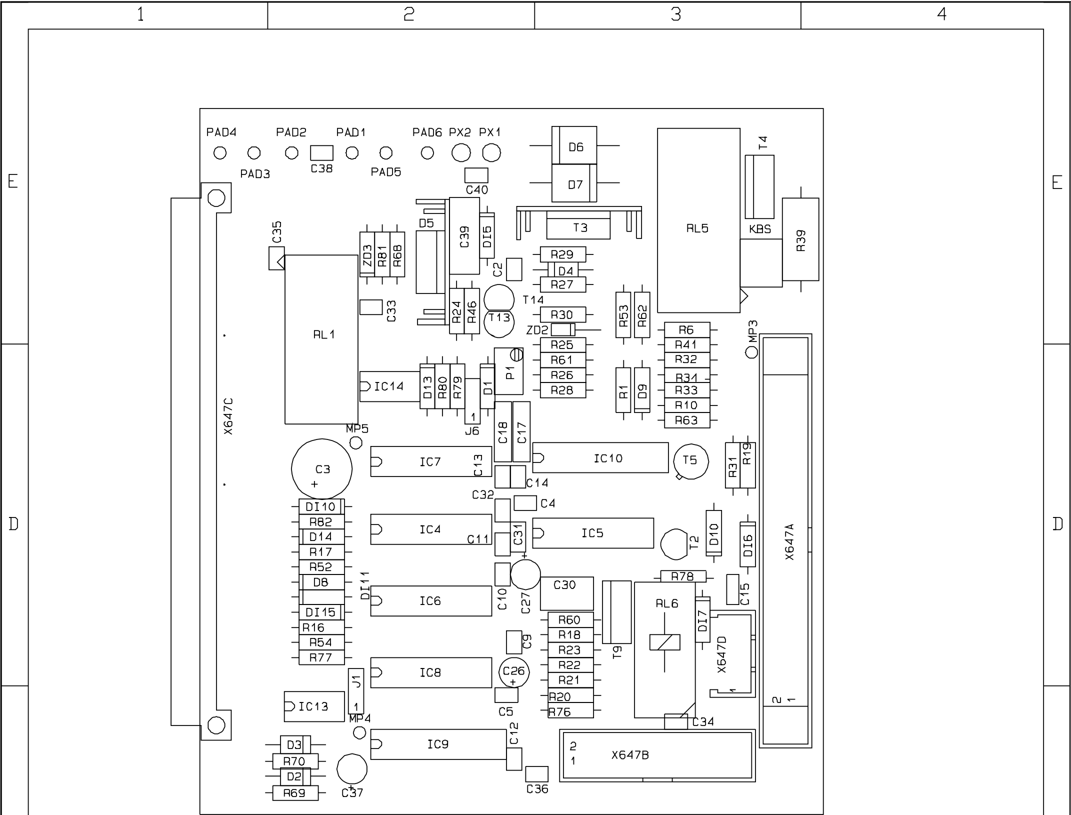
La tensión resultante llega al amplificador operacional LM 358 (IC 2 pin 6), conectado como regulador PID. El regulador es calibrado mediante una tensión aplicada al pin 24 X647A y convertida mediante IC 1 pin 6 al intervalo de tensión que se precisa. Esta tensión no es influenciable por el hardware (¡ajuste de software!). La tensión de salida del regulador PID se superpone luego a una señal triangular generada por IC 3 y se aplica al comparador IC 2 pin 3. Este último selecciona las etapas de transistor T2 y T12. Un nivel LOW en IC 11 pin 2 tiene como consecuencia que el acoplador triac IL410 encienda su triac interno y suministra la tensión de activación para el triac principal externo (1, 2, 3 X744D) a través de R51. A este último se transfiere luego la corriente de trabajo del calentador. El triac se activa únicamente cada vez que la tensión de alimentación de 220 V pasa por cero, para lo cual ya está integrado un detector de tensión nula en el acoplador IC 11. De esta manera se evitan fallos que se pueden producir en controles por corte de fase a consecuencia de la gran velocidad de subida de la corriente en la carga.

La regulación del calentador puede bloquearse por un nivel HIGH en el pin 19 X647A. Como ya se ha mencionado anteriormente, el control del relé de calentador interviene también en la regulación. Un relé de calentador desexcitado (IC 1 pin 1 en HIGH) bloquea la regulación del calentador a través de los diodos D9, D10 así como el elemento RC R72, R71, C42. La regulación del calentador sólo será habilitada después de la activación del relé de calentador (1/IC 1 se vuelve entonces LOW) y la descarga de C42 a través de R71. Con esta medida se protege el acoplador triac IC 11 y se preservan los contactos del relé de calentador.

Para el lavado caliente, se establece una conexión en paralelo de R34 y R10 mediante un nivel HIGH en el pin 20/X647A, por lo que se obtiene un valor de temperatura teórico de aprox. 84 °C.

1 2 3 4

E D C B



Jumper J1: Ausschaltverzögerung / Jumper J1: Switch off delay time

Pos.	Zeit/Time	
2-3	1 sec.	= Standard
1-2	2 sec.	

Jumper J6: Unterspannung / Jumper J6: Lower voltage

Pos.	Limit/Grenze	
2-3	Variable(P1)	
1-2	Fixed/Fest	= Standard

20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

f	X647 / LT-D	24.04.93	Asch
k	D5/KD5 X647A.35-36 an 24V_US		
j	Nachverdr.X647A.35-36	06.02.97	Schg
i	IC14/P1/J6/D14/R82	08.08.95	Schg
h	Verb.X647b.19-X647a.33	29.03.95	Asch
g	LT-E/T9-D10/C39-D15	19.07.94	Asch
	AENDERUNG	DATUM	NAME

	DATUM	NAME
BE	26.05.92	Ott
GE	26.05.92	D. Köhler

Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH

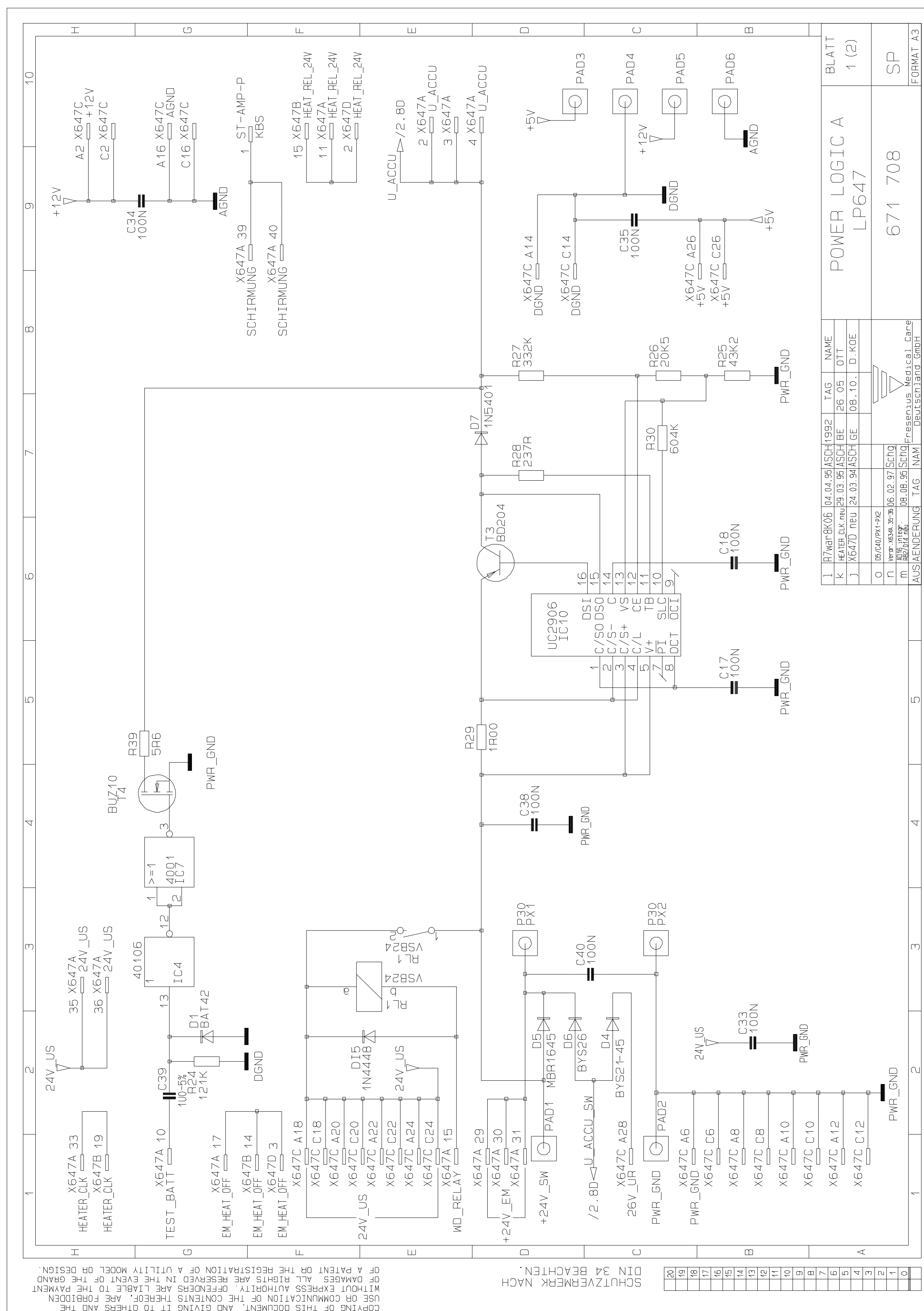
Power Logic A
LP647

BLATT

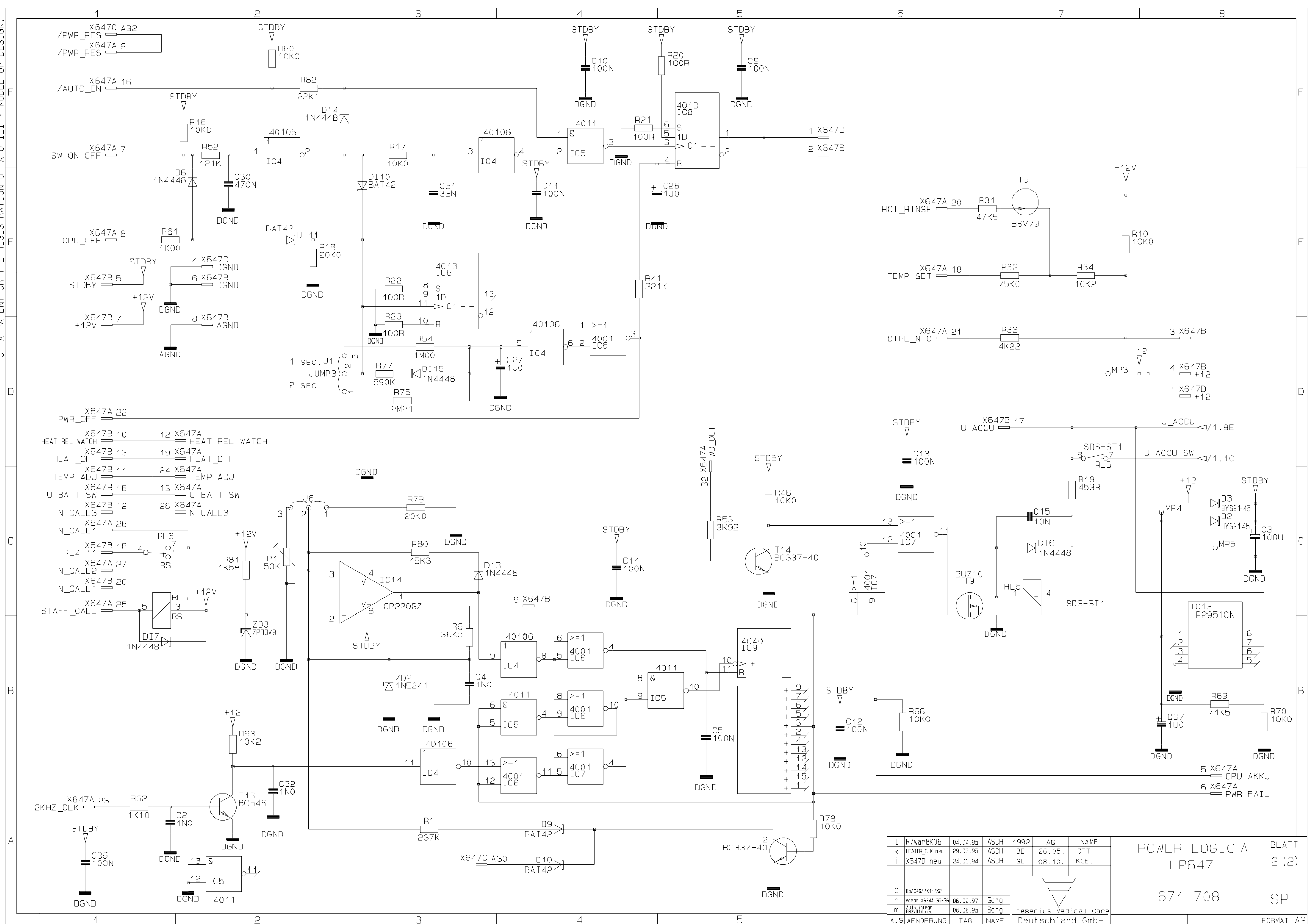
671708

BP

ERSATZ ERSATZ FORM.A4



POWER LOGIC A
LP647
671 708
BLATT
1 (2)
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.



COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
X647C A32 /PWR_RES
X647A 9 /PWR_RES
X647A 16 /AUTO_ON
X647A 7 SW_ON_OFF
X647A 8 CPU_OFF
X647B 5 STDBY
X647B 7 +12V
4 X647D DGND
6 X647B DGND
8 X647B AGND
1 sec. J1
JUMP3
2 sec.
X647A 22 PWR_OFF
X647B 10 HEAT_REL_WATCH
12 X647A HEAT_REL_WATCH
X647B 13 HEAT_OFF
19 X647A HEAT_OFF
X647B 11 TEMP_ADJ
24 X647A TEMP_ADJ
X647B 16 U_BATT_SW
13 X647A U_BATT_SW
X647B 12 N_CALL3
28 X647A N_CALL3
X647A 26 N_CALL1
X647B 18 RL4-11
X647A 27 N_CALL2
X647B 20 N_CALL1
X647A 25 STAFF_CALL
X647A 23 2KHZ_CLK
X647C A30
1 X647B
2 X647B
X647A 20 HOT_RINSE
X647A 18 TEMP_SET
X647A 21 CTRL_NTC
3 X647B
4 X647B +12
1 X647D +12
X647B 17 U_ACCU
U_ACCU /1.9E
U_ACCU_SW /1.1C
32 X647A WD_OUT
9 X647B
5 X647A CPU_AKKU
6 X647A PWR_FAIL
IC4 40106
IC5 4011
IC6 4001
IC7 4001
IC8 4013
IC9 4040
IC13 LP2951CN
IC14 OP220GZ
T2 BC337-40
T5 BSV79
T9 BUZ10
T13 BC546
T14 BC337-40
RL5 SDS-ST1
RL6
STDBY
DGND
+12V
AUS | AENDERUNG | TAG | NAME
l | R7warBK06 | 04.04.95 | ASCH
k | HEATER_CLK.neu | 29.03.95 | ASCH
j | X647D neu | 24.03.94 | ASCH
o | 05/C40/PX1-PX2
n | Verdr.X634A.35-36 | 06.02.97 | Schg
m | | 08.08.95 | Schg
1992 | TAG | NAME
BE | 26.05. | OTT
GE | 08.10. | KOE.
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
POWER LOGIC A
LP647
BLATT 2 (2)
671 708
SP
FORMAT A2

LP 647

Esquema de conexiones 2/2

8.23 LP 649 Display board (4008 B/S)

8.23.1 Descripción

Máquina de hemodiálisis 4008 B/S - Monitor

- **Decodificador de direcciones (esquema de conexiones 1/7)**

IC 1 e IC 2 son decodificadores de dirección 4 en 16 bits. Con las direcciones X635/12 - 15 para IC 1 así como X635/16 invertida para IC 2, se generan las 22 Chip-Selects. Estas sólo serán generadas si, a través de IC 9, X635/24 (escritura) o X635/25 (lectura) están en un estado Low. IC 71 sirve de driver de bus de datos cuya dirección es invertida por WR y RD.

- **Matriz de teclado (esquema de conexiones 5/7)**

Los pins N1 y GND del conector X2 están conectados directamente a los circuitos en la unidad de alimentación. Estos sirven para conectar y desconectar la máquina. Las demás teclas del teclado de lámina están conectadas con una matriz en el codificador de teclado IC 53 y una línea de datos adicional DB4 a través de IC 54. La lectura del código de teclado se realiza con CS20 a través de la memoria intermedia IC 73, después de recibir la CPU la interrupción.

- **Control del brillo (esquema de conexiones 1 + 2/7)**

IC 74 y la lógica de puerta postconectada suministran los pulsos de reloj para la visualización de los gráficos de barras. Estos pulsos de reloj, superpuestos con una frecuencia más alta y una relación pulso-pausa variable, sirven para la modulación del brillo. Para ello, se utiliza el registro de desplazamiento IC 6 que, mediante una palabra dirigida a DB0 hasta DB7, es cargado en paralelo con la relación pulso-pausa deseada (CS21) y realiza una rotación cíclica gracias al generador de pulsos IC 7/11, 12, 13 e IC 7/8, 9, 10.

- **LEDs, indicadores de estado (esquema de conexiones 6/7)**

Todos los indicadores de estado así como la luz de señalización («semáforo») son conmutados mediante IC 21 e IC 25 (CS16, CS17). Ambos módulos
– se conectan, a través de R1, a la regulación de brillo
– no se conectan, a través de R2, a la regulación de brillo (brillo máximo).
El LED I/O (Red On/Off) está conectado directamente a la alimentación de 5 V.

- **LEDs, indicadores de alarma (esquema de conexiones 7/7)**

Todos los indicadores de alarma se seleccionan mediante IC 23 y CS18. La salida 19 de IC 23 controla el sonido de teclas a través de IC 46/5.14.

- **Pantalla de texto (esquema de conexiones 1/7)**

  Es un módulo inteligente para la visualización de 20 caracteres y que dispone de un procesador propio. Los textos se cargan con caracteres ASCII a través del bus de datos CS22. Con la ayuda de CS 20, la CPU es capaz de leer a través de IC 73 y el bus de datos, si la pantalla de texto está dispuesta a recibir nuevos datos.

- **Displays de UF (esquema de conexiones 2/7)**

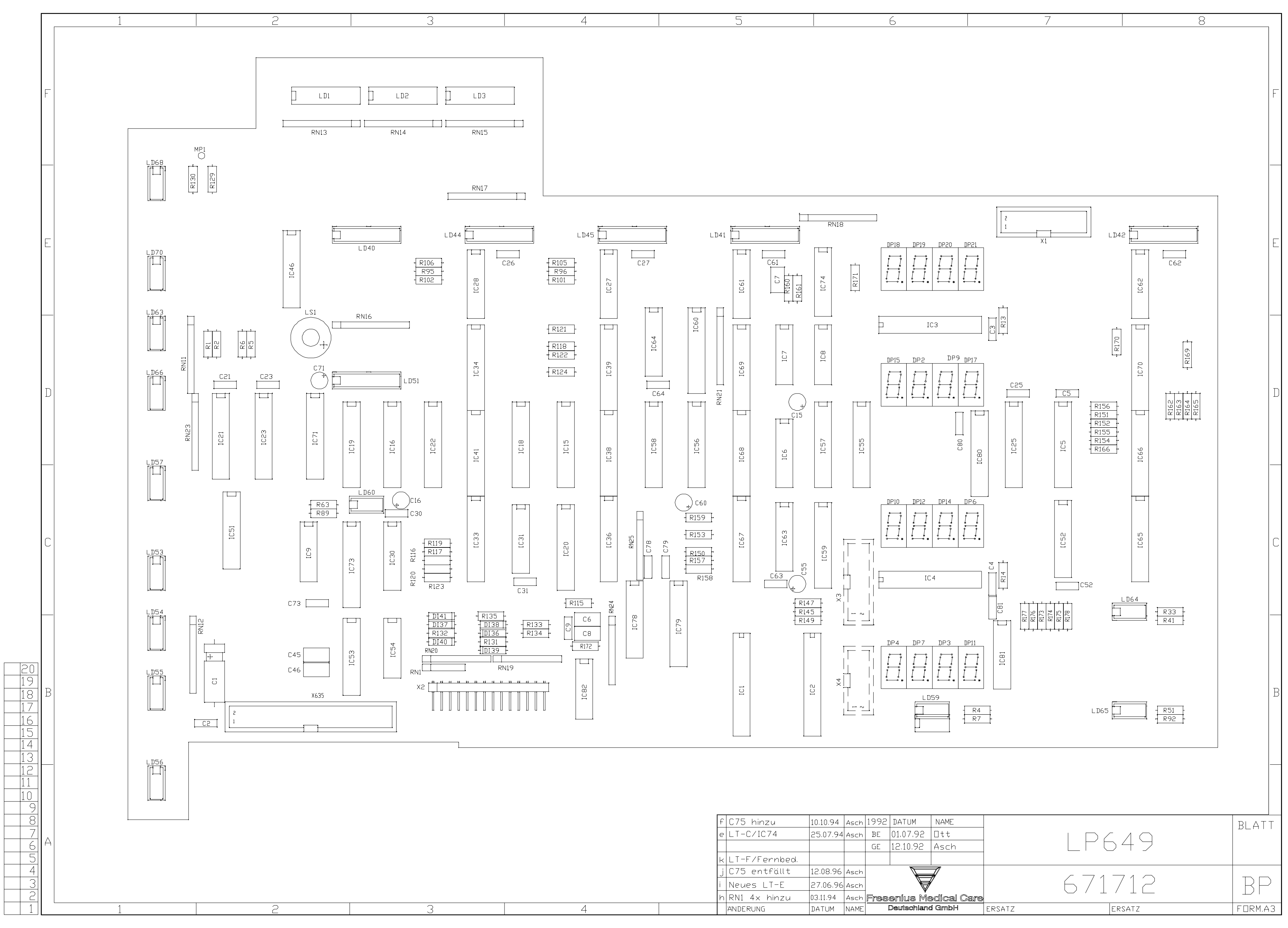
  IC 3 e IC 4 son drivers de displays de 7 segmentos y 8 dígitos. IC 3 activa la visualización del volumen de UF y tasa horaria, IC 4 la visualización de UF total y tiempo UF. Estos drivers son cargados en serie con paquetes de 16 bits en cada flanco ascendente de reloj. Con las señales Load IC 5/16 e IC 5/18, estas informaciones son guardadas en los registros de dígitos. Dichas informaciones contienen también el control de brillo.

- **Visualización de los gráficos de barras para la presión arterial y venosa (esquema de conexiones 3/7)**

  IC 19, IC 16 e IC 22 son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión arterial. Sus 30 LEDs están organizados en una matriz de 5 x 6, donde los datos DB0 a DB4 seleccionan directamente, a través de los seguidores de emisor IC 30, las 5 filas y DB5 a DB7, a través del decodificador 8 de 3, IC 28, las 6 columnas. IC 19 almacena el valor real (CS1), IC 16 el valor límite superior (CS2) e IC 22 el valor límite inferior (CS3). Mediante las entradas de reloj CL1, CL2 y CL3, se selecciona el LED válido respectivo. Los pulsos de reloj CL1 son más largos que los pulsos de reloj CL2 y CL3. Por consiguiente, el valor real aparece con mayor brillo que los valores límite.
  IC 18 (CS4), IC 15 (CS5) e IC 20 (CS6) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión venosa. Funciona de forma idéntica a la de la presión arterial.

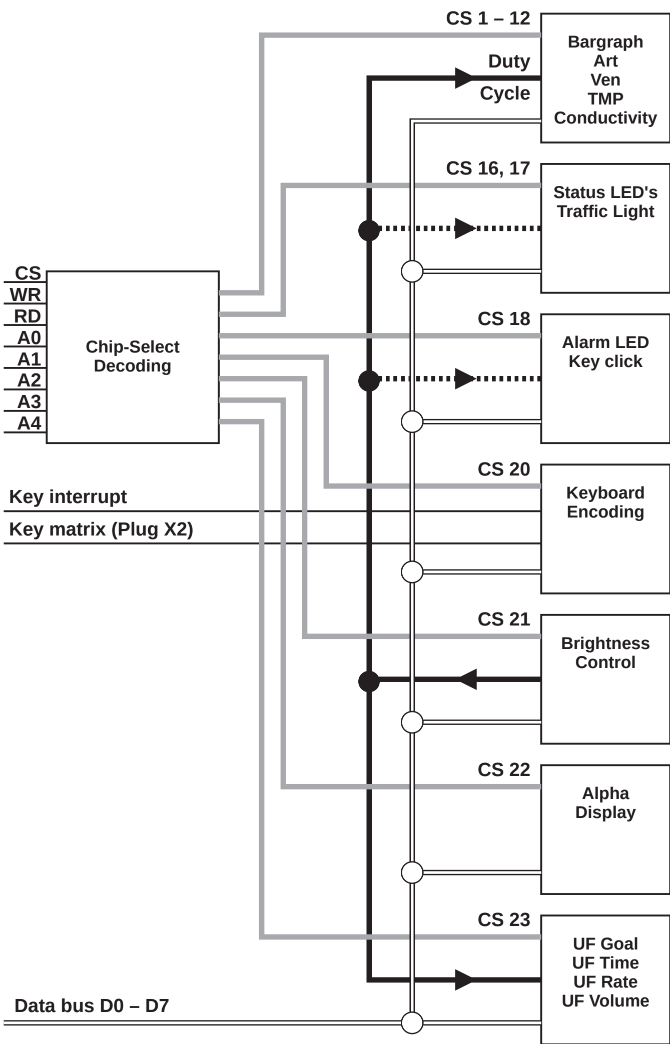
- **Visualización de gráficos de barra para PTM y conductividad (esquema de conexiones 4/7)**

  IC 59 (CS7), IC 55 (CS8) e IC 57 (CS9) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión transmembrana (PTM).
  IC 58 (CS10), IC 60 (CS11) e IC 56 (CS12) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la conductividad (CD).
  Ambas funcionan de forma idéntica a la de la presión arterial.

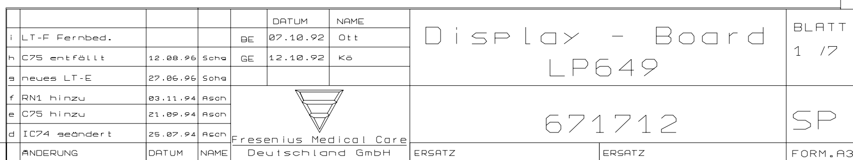


LD1
LD2
LD3
RN13
RN14
RN15
MP1
LD68
R130
R129
RN17
RN18
X1
LD44
LD45
LD41
LD42
LD40
LD70
IC46
R106
R95
R102
IC28
C26
R105
R96
R101
IC27
C27
IC61
C61
C7
R160
R161
IC74
R171
DP18
DP19
DP20
DP21
IC62
C62
LD63
LS1
RN16
R1
R2
R6
R5
RN11
IC3
C3
R13
R170
R169
R121
R118
R122
R124
IC34
IC39
IC64
IC60
RN21
IC69
IC7
IC8
DP15
DP2
DP9
DP17
IC70
LD66
C21
C23
C71
LD51
C64
C15
C25
C5
R156
R151
R152
R155
R154
R166
R162
R163
R164
R165
RN23
IC21
IC23
IC71
IC19
IC16
IC22
IC41
IC18
IC15
IC38
IC58
IC56
IC68
IC6
IC57
IC55
C80
IC80
IC25
IC5
IC66
LD57
LD60
C16
C30
R63
R89
C60
R159
R153
R150
R157
R158
DP10
DP12
DP14
DP6
IC51
IC9
IC73
IC30
R119
R117
R116
R120
R123
IC33
IC31
IC20
IC36
RN25
C78
C79
IC67
IC63
C55
C63
IC59
X3
IC4
C4
R14
IC52
C52
IC65
LD53
C31
C73
R115
RN24
C6
C9
C8
R172
IC78
IC79
R147
R145
R149
C81
R77
R76
R73
R74
R75
R78
LD64
R33
R41
LD54
RN12
DI41
DI37
R132
DI40
R135
DI38
DI36
R131
DI39
R133
R134
RN20
RN19
RN1
IC53
IC54
C45
C46
X2
IC82
IC1
IC2
X4
DP4
DP7
DP3
DP11
IC81
LD55
C1
X635
LD59
R4
R7
LD65
R51
R92
C2
LD56
f	C75 hinzu	10.10.94	Asch	1992	DATUM	NAME
e	LT-C/IC74	25.07.94	Asch	BE	01.07.92	Ott
				GE	12.10.92	Asch
k	LT-F/Fernbed.					
j	C75 entfällt	12.08.96	Asch			
i	Neues LT-E	27.06.96	Asch			
h	RN1 4x hinzu	03.11.94	Asch			
	ÄNDERUNG	DATUM	NAME			
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
LP649
671712
BLATT
BP
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A3

Fig.: Diagrama de bloques LP 649 Display board



ALPHA-DISPLAY



i	LT-F Fernbed.			BE	07.10.92	Ott
h	C75 entfällt	12.08.96	Schg	GE	12.10.92	Kö
g	neues LT-E	27.06.96	Schg			
f	RN1 hinzu	03.11.94	Asch			
e	C75 hinzu	21.09.94	Asch			
d	IC74 geändert	25.07.94	Asch			
	ÄNDERUNG	DATUM	NAME		DATUM	NAME

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

Display - Board LP649

671712

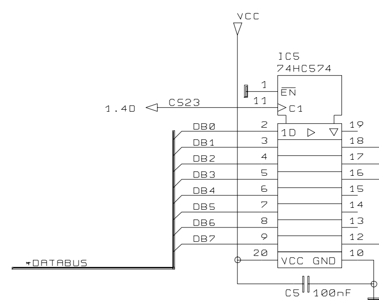
BLATT 1 /7

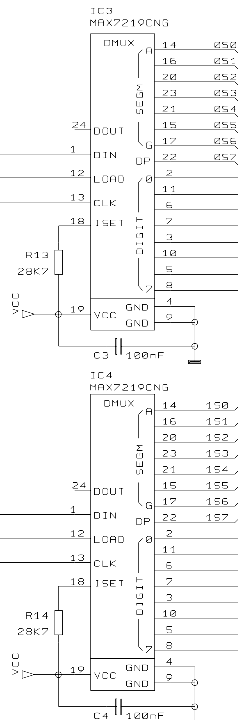
SP

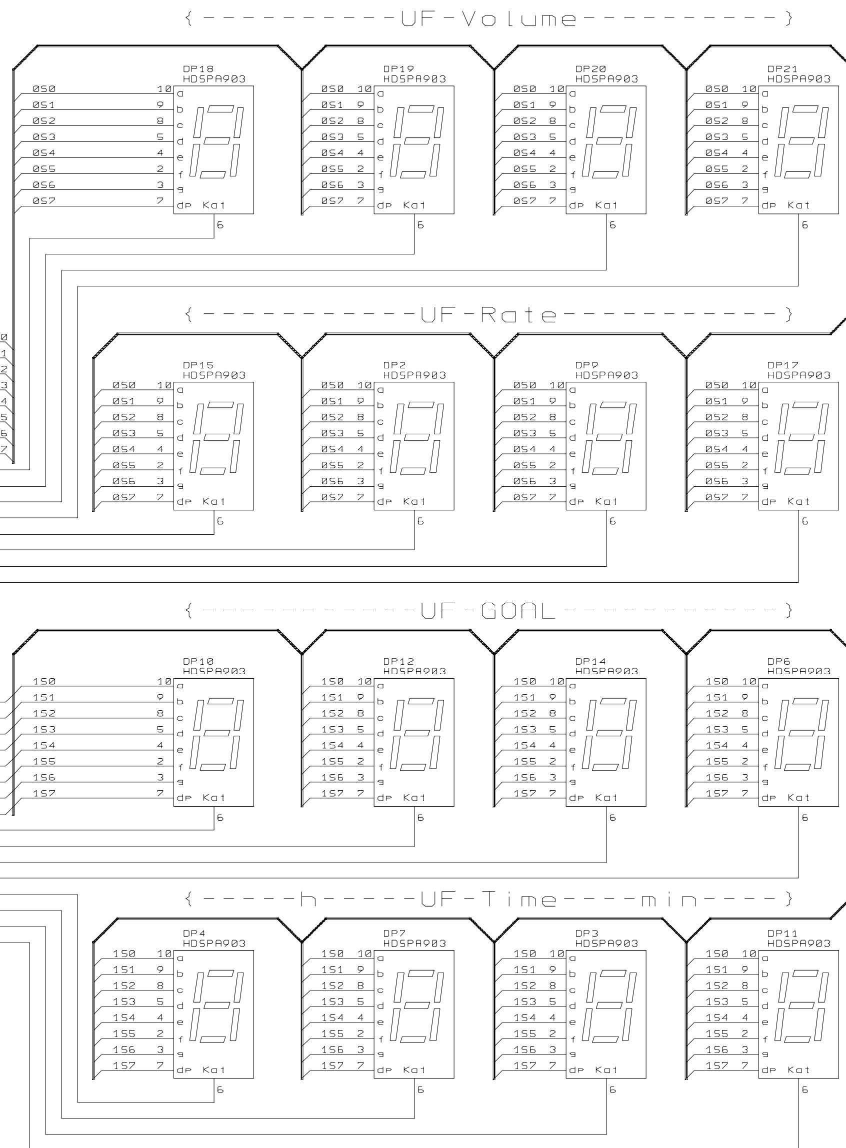
ERSATZ | ERSATZ | FORM.A3

LP 649

Esquema de conexiones 1/7







			DATUM	NAME
i	LT-F Fernbed.	BE	07.10.92	Ott
h	C75 entfällt	GE	12.10.92	Kö
g	neues LT-E			
f	RN1 hinzu			
e	C75 hinzu			
d	IC74 geändert			
	ÄNDERUNG			

Display - Board LP649

BLATT 2 /7

671712

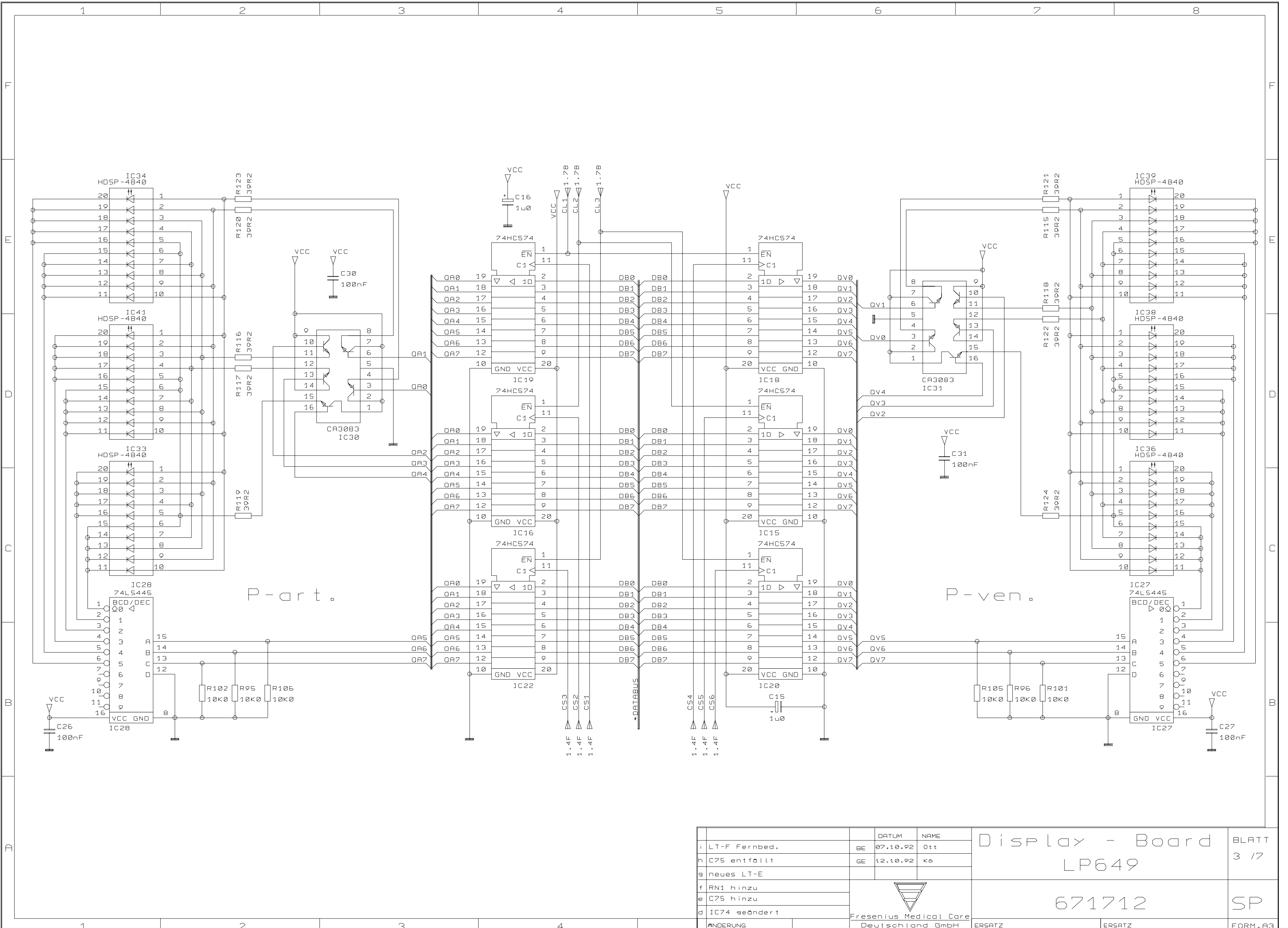
SP

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

ERSATZ

ERSATZ

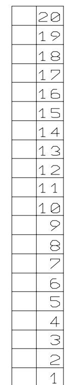
FORM.A3



COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
IC34 HDSP-4840
IC41 HDSP-4840
IC33 HDSP-4840
IC39 HDSP-4840
IC38 HDSP-4840
IC36 HDSP-4840
IC28 74LS445 BCD/DEC
IC27 74LS445 BCD/DEC
CA3083 IC30
CA3083 IC31
74HC574 IC19
74HC574 IC16
74HC574 IC22
74HC574 IC18
74HC574 IC15
74HC574 IC20
R123 39R2
R120 39R2
R116 39R2
R117 39R2
R119 39R2
R121 39R2
R115 39R2
R118 39R2
R122 39R2
R124 39R2
R102 10K0
R95 10K0
R106 10K0
R105 10K0
R96 10K0
R101 10K0
C16 1u0
C30 100nF
C31 100nF
C26 100nF
C27 100nF
C15 1u0
VCC
CL1 CL2 CL3 1.7B
CS1 CS2 CS3 CS4 CS5 CS6 1.4F
DATABUS
P-art.
P-ven.
i LT-F Fernbed.
h C75 entfällt
g neues LT-E
f RN1 hinzu
e C75 hinzu
d IC74 geändert
ÄNDERUNG
DATUM NAME
BE 07.10.92 Ott
GE 12.10.92 Kö
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
Display - Board
LP649
671712
BLATT 3 /7
SP
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A3

TMP

COND.





			DATUM	NAME
i	LT-F Fernbed.	BE	07.10.92	Ott
h	C75 entfällt	GE	12.10.92	Kö
g	neues LT-E			
f	RN1 hinzu			
e	C75 hinzu			
d	IC74 geändert			
	ÄNDERUNG			

Display - Board
LP649

671712

BLATT 4 /7

SP

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

ERSATZ

ERSATZ

FORM.A3

LP 649

Esquema de conexiones 4/7

* Nicht Bestuckt / Not fitted Pos: R134/D139/D140



			DATUM	NAME
i	LT-F Fernbed.	BE	07.10.92	Ott
h	C75 entfällt	GE	12.10.92	Kö
g	neues LT-E			
f	RN1 hinzu			
e	C75 hinzu			
d	IC74 geändert			
	ÄNDERUNG			

Display - Board
LP649

BLATT 5 /7

671712

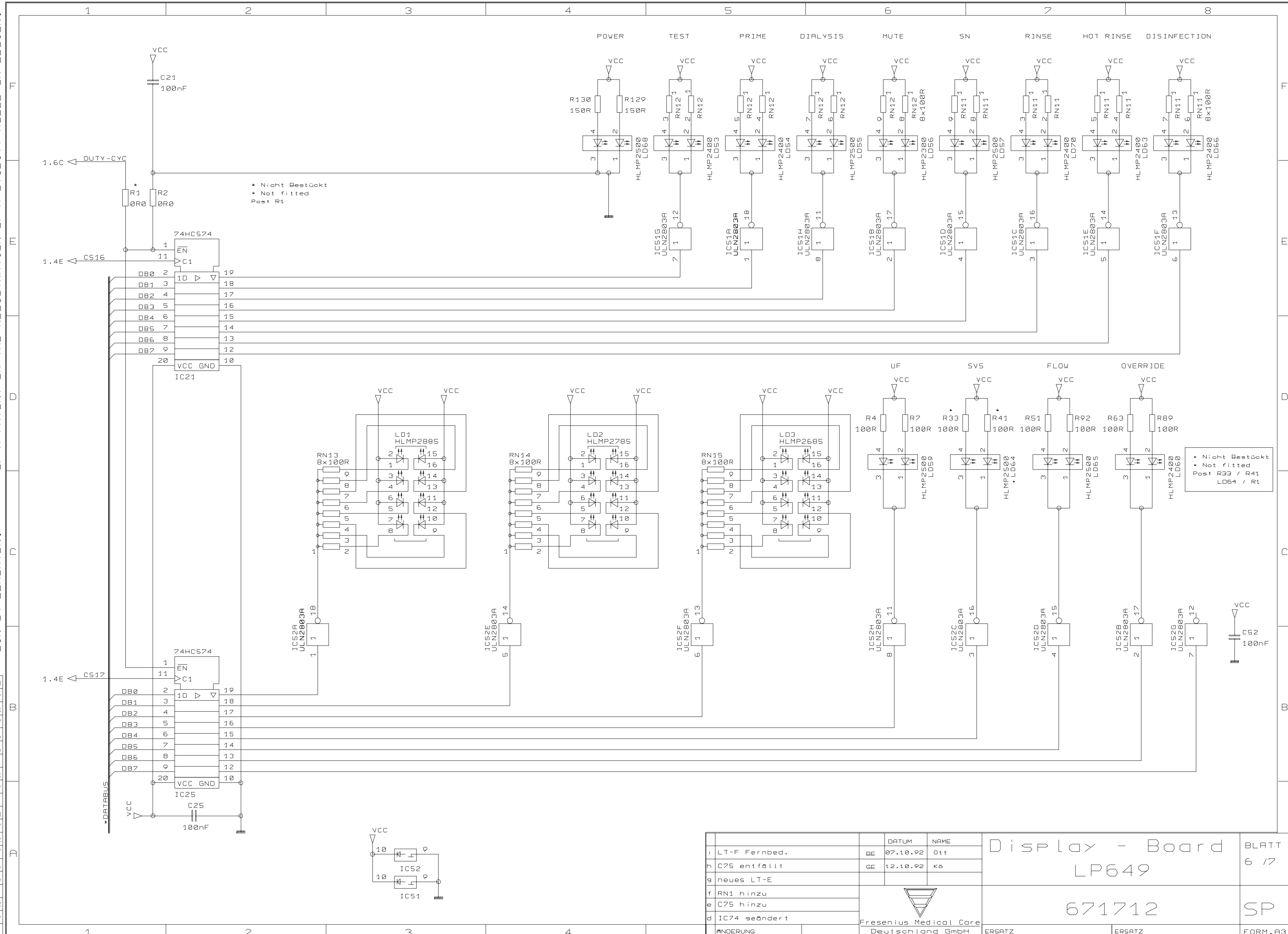
SP

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

ERSATZ

ERSATZ

FORM.A3



		DATUM	NAME
i	LT-F Fernbed.	BE 07.10.92	Ott
h	C75 entfällt	GE 12.10.92	Kö
g	neues LT-E		
f	RN1 hinzu		
e	C75 hinzu		
d	IC74 geändert		
	ÄNDERUNG		

Display - Board
LP649

BLATT 6 /7

671712

SP

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

ERSATZ

ERSATZ

FORM.A3

LP 649

Esquema de conexiones 6/7

* R5 Nicht Bestückt / Not fitted

BLOOD-LEAK LEVEL_DET TMP COND. ART VEN

VCC

LS1 FTMB05

RN16 8x100R, RN18 8x100R, RN17 8x100R

HLMP2350 LD51, HLMP2350 LD40, HLMP2350 LD41, HLMP2350 LD42, HLMP2350 LD44, HLMP2350 LD45

IC46E ULN2803A, IC46H ULN2803A, IC46D ULN2803A, IC46A ULN2803A, IC46F ULN2803A, IC46B ULN2803A, IC46C ULN2803A, IC46G ULN2803A

1.6C DUTY-CYC

R5 0R0 *, R6 0R0

74HC574 IC23: EN, C1, 1D

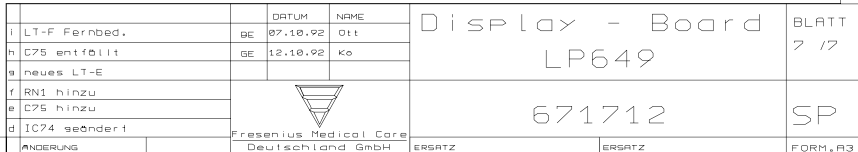
1.4D CS18

DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6, DB7

DATABUS

VCC C23 100nF

VCC IC46



		DATUM	NAME	
i	LT-F Fernbed.	BE 07.10.92	Ott	Display - Board LP649
h	C75 entfällt	GE 12.10.92	Kö	
g	neues LT-E			
f	RN1 hinzu			671712
e	C75 hinzu	Fresenius Medical Care Deutschland GmbH		
d	IC74 geändert			
	ÄNDERUNG			ERSATZ / ERSATZ

BLATT 7 /7

SP

FORM.A3

8.24 LP 742 Interference filter

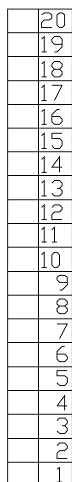
8.24.1 Descripción

La placa LP 742 sirve para la supresión de interferencias.

1 2 3 4

E D C B

P8 P5 C1 R2 R1 DR1 P4 P3 P6 P7 P1 P2



				DATUM	NAME
			BE	27.02.92	Ott
			GE	24.08.92	Asch
b	Bezeichnung geändert				
a	R2 neu LT/A	15.07.96	Schg		
	AENDERUNG	DATUM	NAME		

Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH

LP742

671962

BLATT

BP

ERSATZ ERSATZ FORM.A4

			DATUM	NAME	
		BE	27.02.92	Ott	
		GE	24.08.92	Asch	
a V1 neu LT/A					
AENDERUNG	DATUM	NAME			



LP742

671962

BLATT

SP

ERSATZ | ERSATZ | FORM.A4

20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

8.25 LP 743 Power control 2 (4008 B/S)

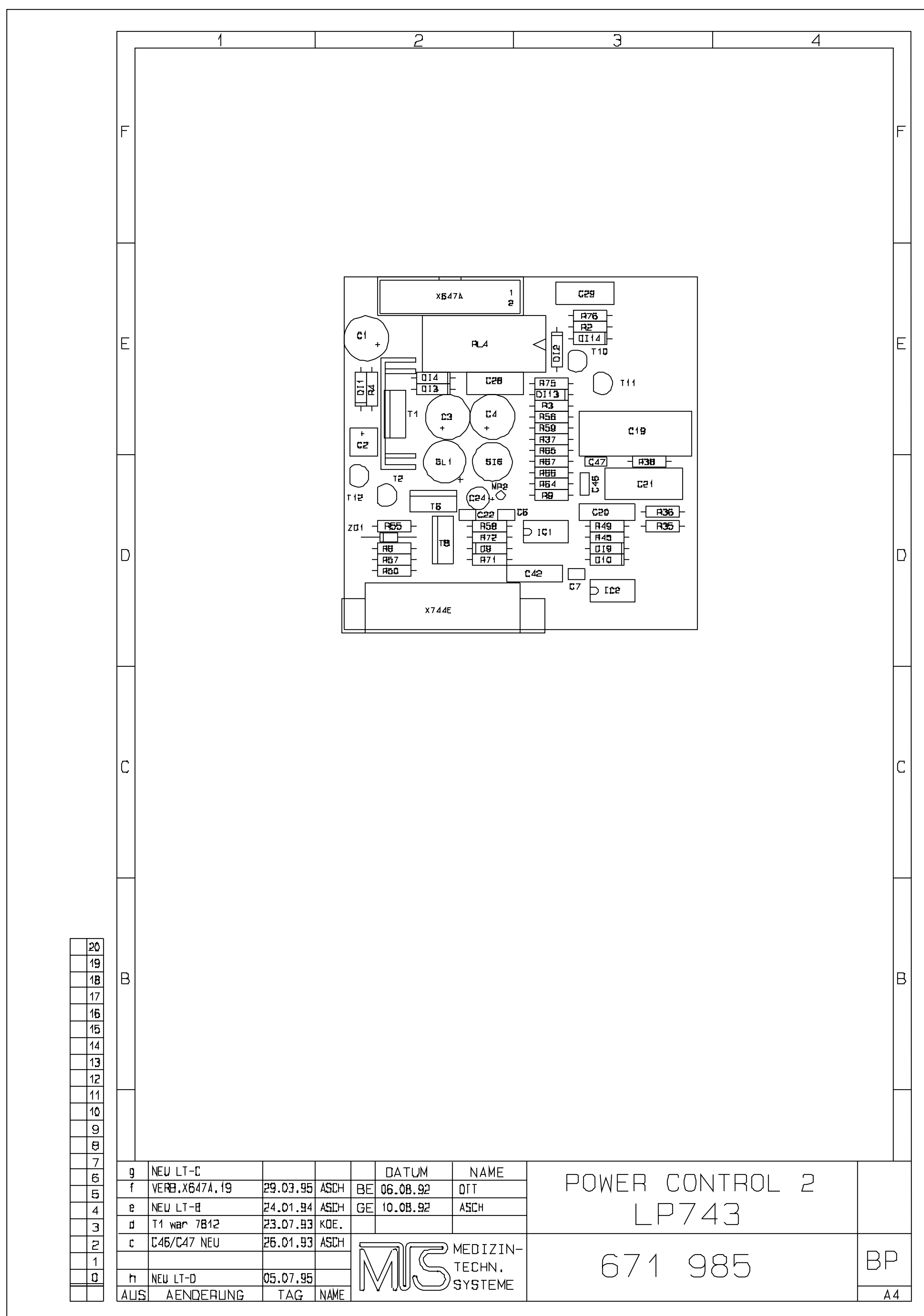
8.25.1 Descripción

- **Generalidades**

La lógica de potencia en la versión 4008 B/S está dividida en 3 componentes:
– LP 647 Power logic A
– LP 743 Power control 2
– LP 744 Power control 1

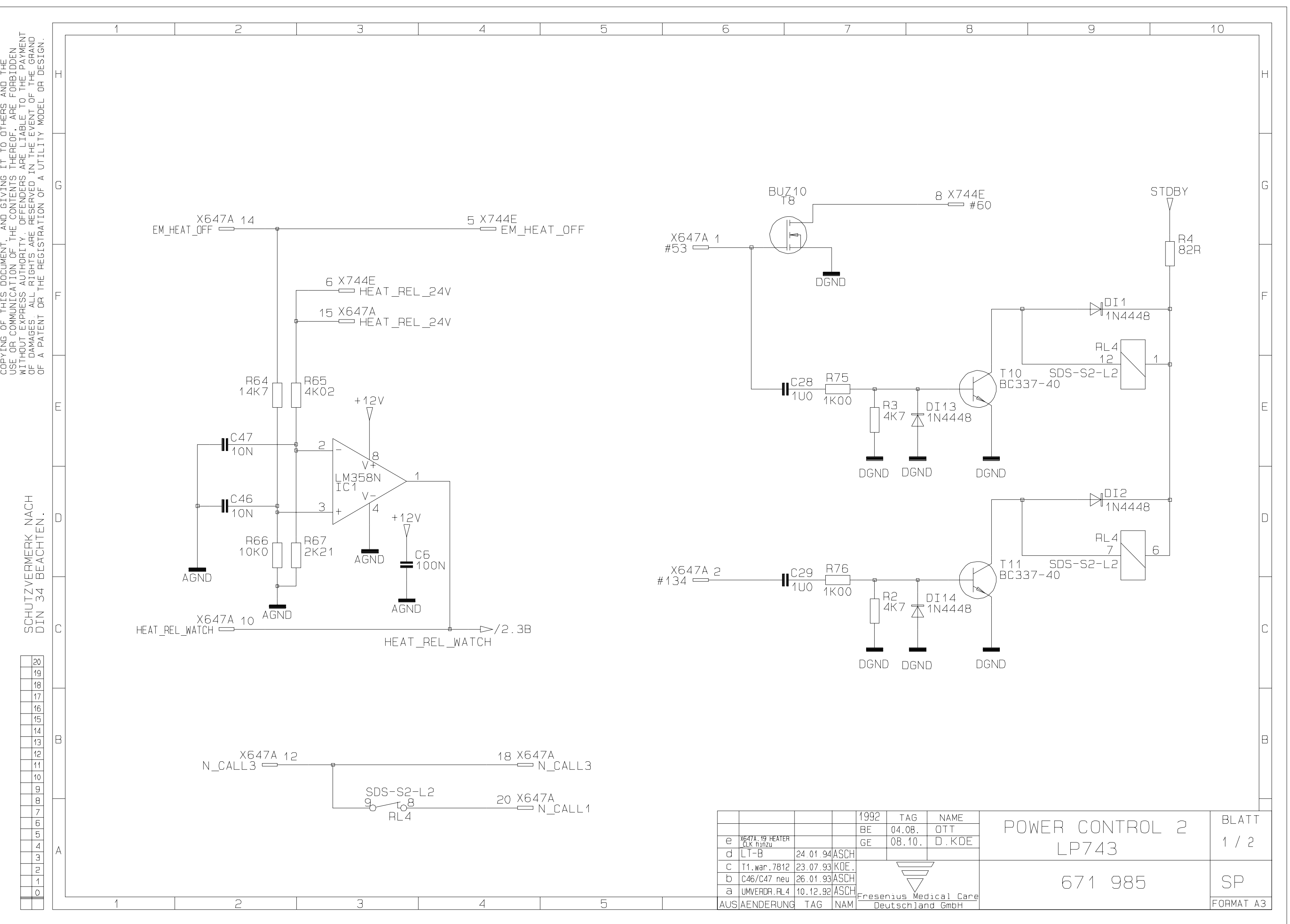
- **Función**

➜ Descripción LP 647 Power logic A (capítulo 8.22.1)

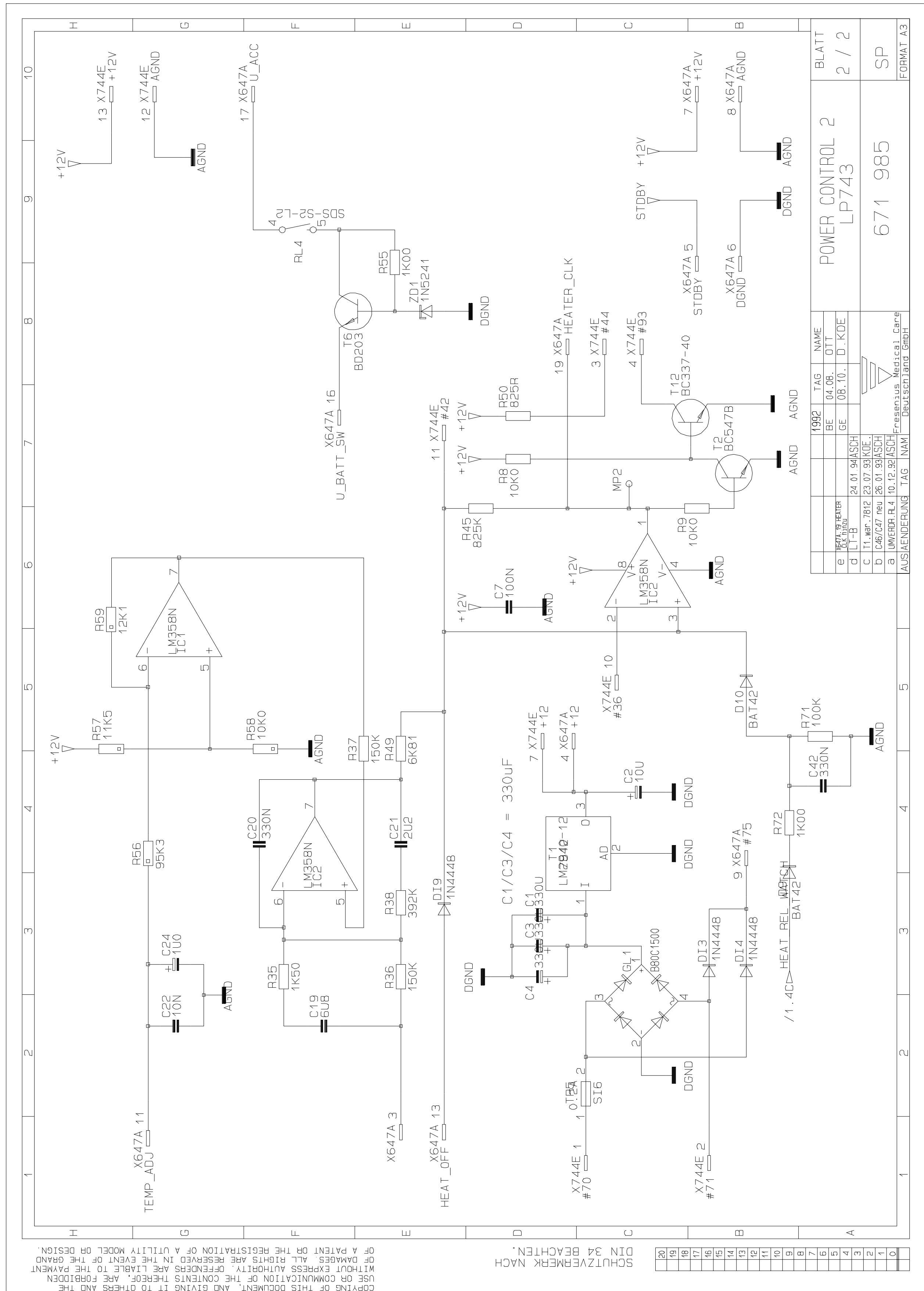


AUS	AENDERUNG	TAG	NAME
g	NEU LT-C		
f	VERB.X647A.19	29.03.95	ASCH
e	NEU LT-B	24.01.94	ASCH
d	T1 war 7812	23.07.93	KOE.
c	C46/C47 NEU	26.01.93	ASCH
h	NEU LT-D	05.07.95	

	DATUM	NAME
BE	06.08.92	OTT
GE	10.08.92	ASCH



X647A 14 EM_HEAT_OFF
5 X744E EM_HEAT_OFF
6 X744E HEAT_REL_24V
15 X647A HEAT_REL_24V
R64 14K7
R65 4K02
+12V
C47 10N
C46 10N
LM358N IC1
R66 10K0
R67 2K21
AGND
C6 100N
X647A 10 HEAT_REL_WATCH
HEAT_REL_WATCH
/2.3B
BUZ10 T8
8 X744E #60
X647A 1 #53
DGND
STDBY
R4 82R
DI1 1N4448
RL4 12 1
SDS-S2-L2
C28 1U0
R75 1K00
T10 BC337-40
R3 4K7
DI13 1N4448
DI2 1N4448
RL4 7 6
X647A 2 #134
C29 1U0
R76 1K00
T11 BC337-40
R2 4K7
DI14 1N4448
X647A 12 N_CALL3
18 X647A N_CALL3
SDS-S2-L2 RL4
20 X647A N_CALL1
1992 TAG NAME
BE 04.08. OTT
GE 08.10. D.KOE
e X647A.19 HEATER CLK hinzu
d LT-B 24.01.94 ASCH
c T1.war.7812 23.07.93 KOE.
b C46/C47 neu 26.01.93 ASCH
a UMVERDR.RL4 10.12.92 ASCH
AUS AENDERUNG TAG NAM
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
POWER CONTROL 2
LP743
671 985
BLATT
1 / 2
SP
FORMAT A3
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.



POWER CONTROL 2
LP743
671 985
BLATT
2 / 2
SP
FORMAT A3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
13 X744E +12V
12 X744E AGND
17 X647A U_ACC
7 X647A +12V
8 X647A AGND
STDBY
X647A 5 STDBY
X647A 6 DGND
RL4 SDS-S2-L2
R55 1K00
ZD1 1N5241
T6 BD203
X647A 16 U_BATT_SW
19 X647A HEATER_CLK
3 X744E #44
4 X744E #93
T12 BC337-40
T2 BC547B
R50 825R
R8 10K0
R45 825K
R9 10K0
MP2
11 X744E #42
LM358N IC2
C7 100N
X744E 10 #36
D10 BAT42
R71 100K
C42 330N
R72 1K00
LM358N IC1
R59 12K1
R57 11K5
R58 10K0
R56 95K3
C24 1U0
C22 10N
R37 150K
R49 6K81
C20 330N
C21 2U2
R38 392K
R35 1K50
R36 150K
C19 6U8
D19 1N4448
C1/C3/C4 = 330uF
7 X744E +12
4 X647A +12
C2 10U
T1
GL1 B80C1500
DI3 1N4448
DI4 1N4448
9 X647A #75
HEAT REL WATCH
SI6
X744E 1 #70
X744E 2 #71
X647A 11 TEMP_ADJ
X647A 3
X647A 13 HEAT_OFF
AGND
DGND
+12V

8.26 LP 744 Power control 1 (4008 B/S)

8.26.1 Descripción

- **Generalidades**

La lógica de potencia en la versión 4008 B/S está dividida en 3 componentes:
– LP 647 Power logic A
– LP 743 Power control 2
– LP 744 Power control 1

- **Función**

➜ Descripción LP 647 Power logic A (capítulo 8.22.1)

1 2 3 4

E D C B

XB744 XA744 XD744 XC744

J4 J3 J2 J1

SI3 SI1 SI2 SI4

TR2 R1 C1 RL2 DR1

R2 C2 R12 R4 R3

IC1 RL3 C3 XE743

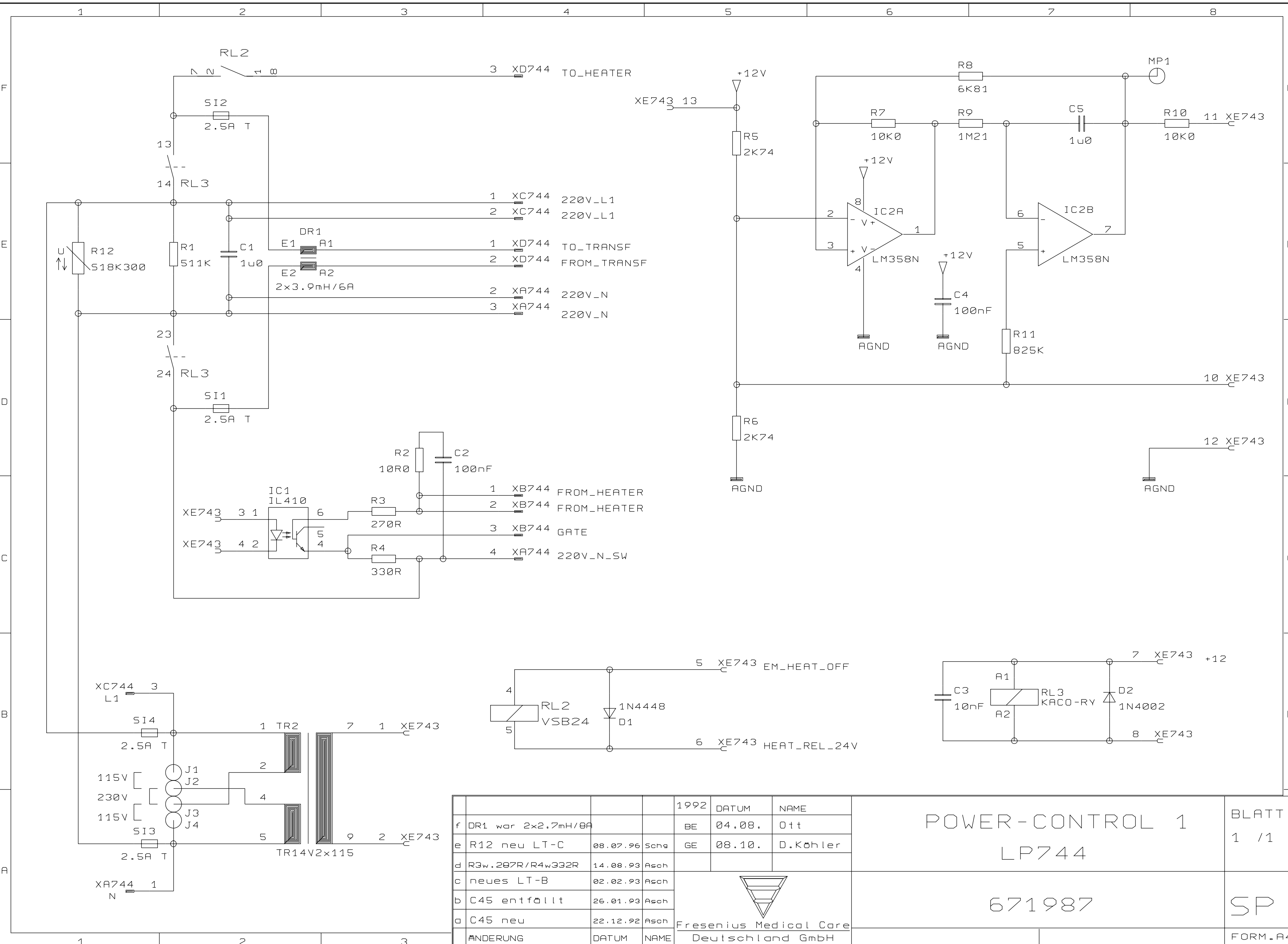
C5 R10 R9 R7 R8 R11 R6 R5

IC2 MP1 D2 D1 C4

g	Neues LT-D			1992	DATUM	NAME	Power Control 1 LP744
f	Nachverdrahtung hinzu	08.07.97	Sw	BE	07.08.92	Ott	
e	R12 neu / LT-C	18.04.96	Schg	GE	10.08.92	D.Kö.	
d	neues LT-B	02.02.93	Asch				
c	C45 entfällt	26.01.93	Asch	Fresenius Medical Care Deutschland GmbH			671987
b	C45 neu	22.12.92	Asch				
a	neues LT-A	08.10.92	Kö				
	AENDERUNG	DATUM	NAME		ERSATZ	ERSATZ	

BLATT
BP
FORM.A4

20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1



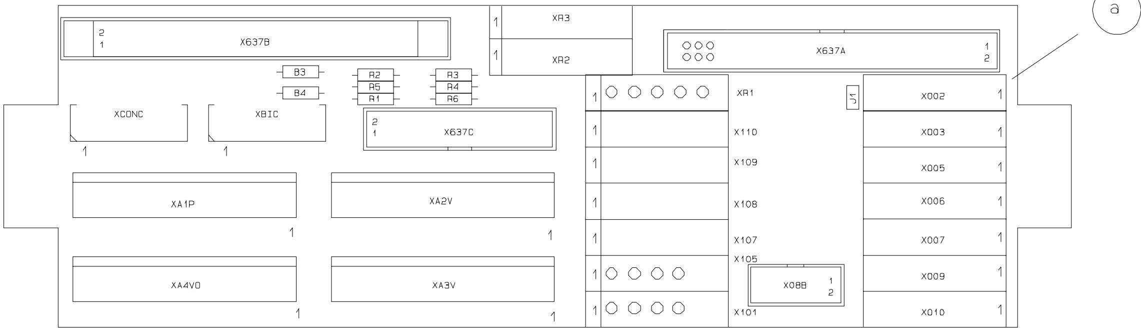
	ÄNDERUNG	DATUM	NAME
f	DR1 war 2x2.7mH/8A		
e	R12 neu LT-C	08.07.96	Schg
d	R3w.287R/R4w332R	14.08.93	Asch
c	neues LT-B	02.02.93	Asch
b	C45 entfällt	26.01.93	Asch
a	C45 neu	22.12.92	Asch

1992	DATUM	NAME
BE	04.08.	Ott
GE	08.10.	D.Köhler

LP 744

Esquema de conexiones

MONITOR X 637 B (PUMPENSTECKER - PUMP PLUG)
MONITOR X 637 C (VENTILSTEUERUNG - VALVE CONTROL)
MONITOR X 637 A (SENSORENSTECKER - SENSOR PLUG)



XA1P --- UF-PUMPE / UF-PUMP
. LUFTABSCHEIDER / AIR SEPERATOR
. ENTGASUNGSPUMPE / DEGASSING PUMP
. FLUSSPUMPE / FLOW PUMP

XA2V --- VENTILE / VALVE
. V24; V24B; V26; V30
. V41; V43; V84; V91;
. V-DIASAVE

XA3V --- V31 - V38 BILANZKAMMERVENTILE / BALANCING CHAMBER VALVE
. V86 UND V87

XA4V0 --- ZENTRALE KONZENTRATVERSORGUNG / CENTRAL CONCENTRATE SUPPLY
. V99; V100; V102; V104;
. V27; V40; VY5;

XR2 --- UEBERWACHUNG V84 / MONITORING V84
X08B --- BLUTLECKDETEKTOR / BLOOD LEAK DETECTOR
X002 --- NTC 2
X003 --- NTC 3
X005 --- SCHWIMMERSCHALTER / FLOAT SWITCH
X006 --- NIVEAUFUEHLER / LEVEL SENSOR
X007 --- LF-ZELLE / CD CELL
X009 --- TMP - DRUCKAUFNEHMER / TMP PRESSURE TRANSDUCER
X010 --- SCHALTKONTAKT SPUELKAMMER / SWITCH CONTACT RINSE CHAMBER
X101 --- DRUCKSCHALTER ZENTR.KONZ.VERS. / PRESSURE SWITCH CENTR.CONC.SUP
X105 --- BIBAG KONTAKT / BIBAG CONTACT
XR3 --- BIBAG DRUCKSENSOR / PRESSURE SENSOR
XR1 --- NTC_4
X110 --- LF - ZELLE 2 / CD CELL 2
X109 :
X108 :
X107 :
J1 : BESTUECKT FUER GERAETE OHNE BICARBONAT / FITTED FOR MACHINES WITHOUT BIC

PIN ROW STIFTLEISTE	KODIERUNG CODE PIN-NR. DER STIFTLEISTE ABZWICKEN
XA1P	12
XA2V	1
XA4V0	11
XA3V	2

a

					DATUM	NAME	VERTEILER DISTRIBUTION BOARD LP747	BLATT
				BE	22.07.92	Ott		
e	NTC_4 und LF 2			GE	27.07.92	Asch		
d	J1 HINZU	30.09.94	Asch					
c	+12V an X101	27.08.93	Asch	Fresenius Medical Care Deutschland GmbH			671943	BP
b	LT-B	26.04.93	Asch					
a	KODIERUNG	23.10.92	Asch					
	ÄNDERUNG	DATUM	NAME				ERSATZ / ERSATZ	FORM.A3

20 19 18 17 16 15 X 14 X 13 X 12 11 10 9 X 8 X 7 X 6 5 4 X 3 2 1

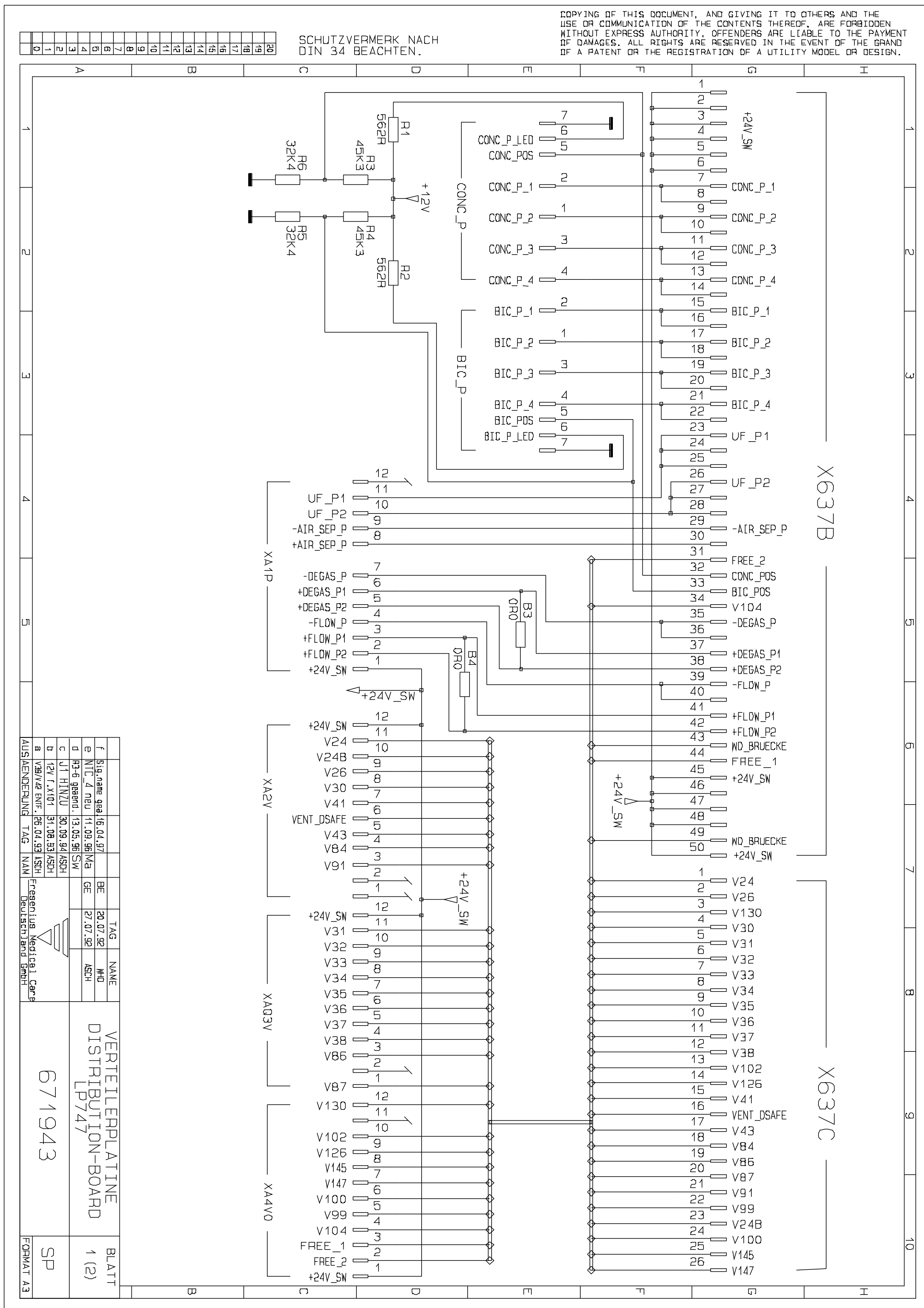
8.27 LP 747 Distribution board

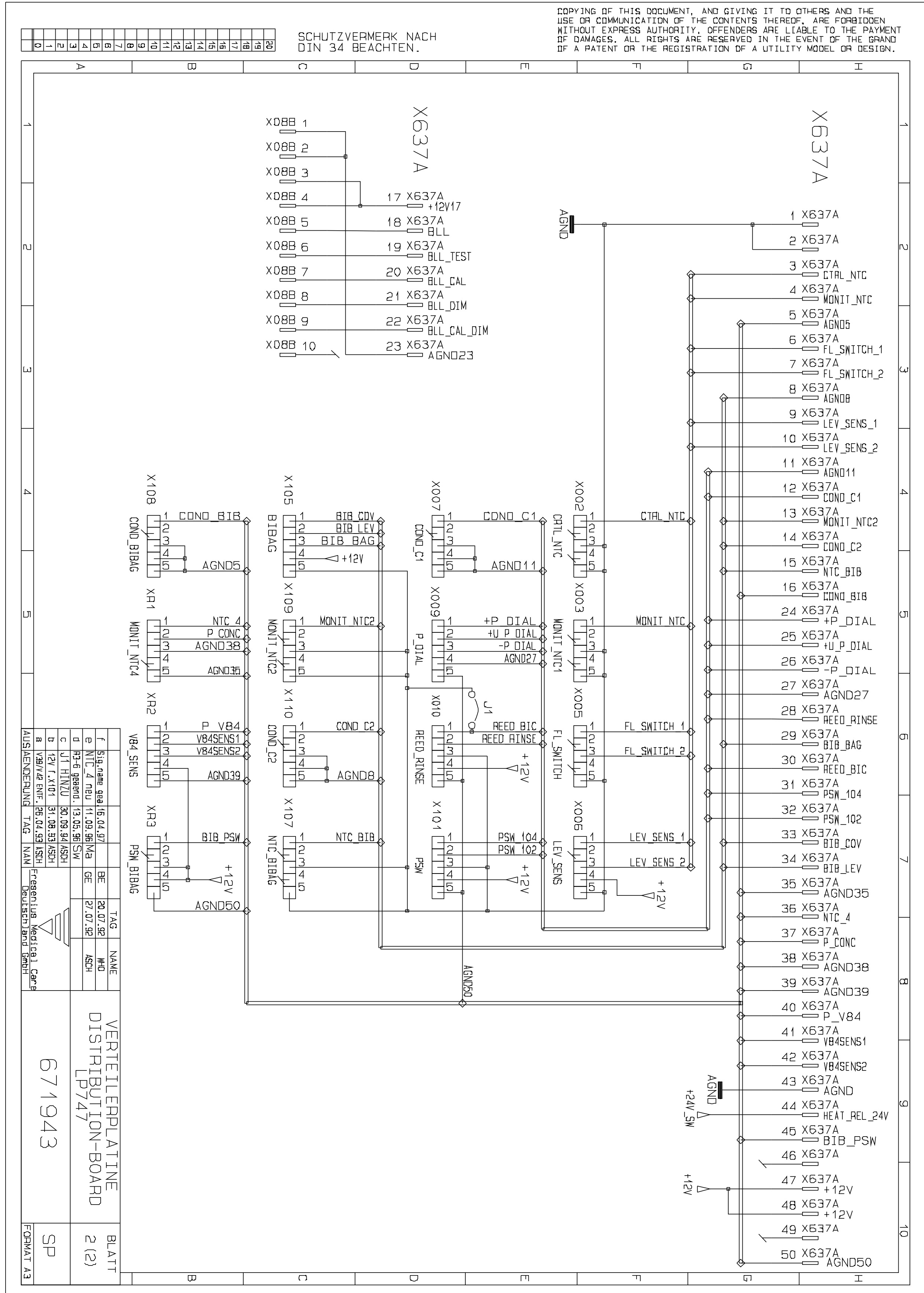
8.27.1 Descripción

En la placa LP 747, se conectan los conectores de los elementos consumidores de baja potencia en la unidad hidráulica de la máquina de hemodiálisis (hasta 24 V) para suministrarles la tensión correspondiente. La conexión al monitor se realiza por tres cables de cinta:

– Sensores	hasta 12 V máx.
– Componentes activos (bombas)	hasta 24 V máx.
– Componentes activos (válvulas)	hasta 24 V máx.

8.27.2 Esquema de conexiones y componentes LP 747 Distribution board


COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
R1 562R
R2 562R
R3 45K3
R4 45K3
R5 32K4
R6 32K4
+12V
CONC_P
BIC_P
XA1P
XA2V
XA03V
XA4V0
X637B
X637C
B3 0R0
B4 0R0
+24V_SW
CONC_P_LED
CONC_POS
CONC_P_1
CONC_P_2
CONC_P_3
CONC_P_4
BIC_P_1
BIC_P_2
BIC_P_3
BIC_P_4
BIC_POS
BIC_P_LED
UF_P1
UF_P2
-AIR_SEP_P
+AIR_SEP_P
FREE_2
-DEGAS_P
+DEGAS_P1
+DEGAS_P2
-FLOW_P
+FLOW_P1
+FLOW_P2
WD_BRUECKE
FREE_1
V104
VENT_DSAFE
VERTEILERPLATINE
DISTRIBUTION-BOARD
LP747
671943
BLATT 1 (2)
FORMAT A3
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
AUSAENDERUNG TAG NAM



8.28 LP 748 Display board (BP)

8.28.1 Descripción

- **Generalidades**

  En esta placa se encuentran los elementos para la visualización y el teclado.

  Conectores en la placa LP 748:
  – X189, conexión a LP 624

- **Visualización**

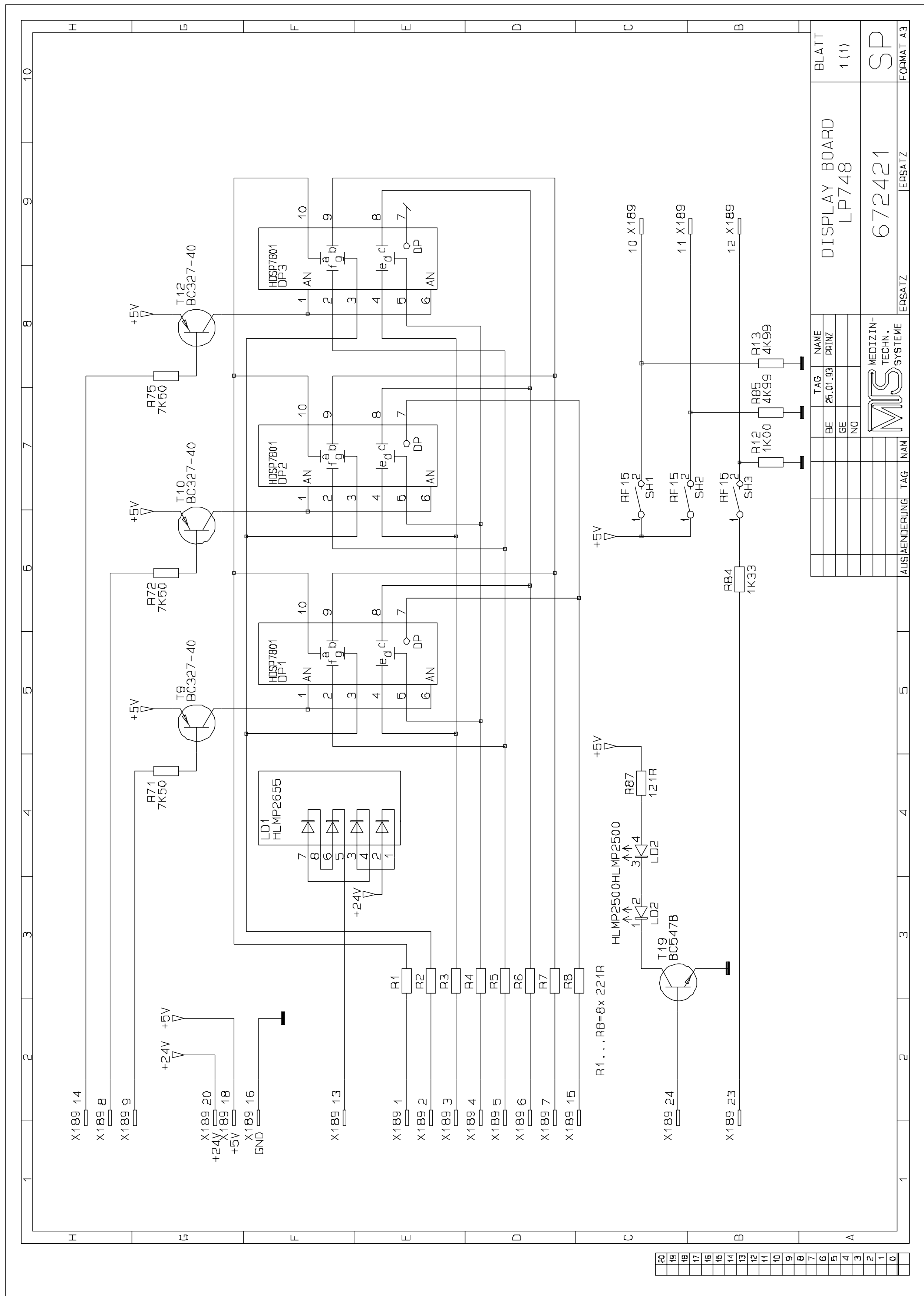
  Todas las informaciones necesarias se dan al usuario mediante tres displays de 7 segmentos multiplexados y dos LEDs montados sobre sócalos.

- **Teclado**

  El teclado está integrado por tres teclas individuales no iluminadas, soldadas directamente en la placa de circuitos impresos.
  Cuando son accionadas, el usuario recibe una confirmación mediante un contacto de ruptura brusca.

R13 R85 R12 SH1 SH2 SH3 X189 R1 R2 R12 R3 R4 R6 R7 R8 R75 R72 R71 R84 DP3 DP2 DP1 T12 T10 T9 T19 LD1 LD2 R87

AUS	AENDERUNG	TAG	NAME		DATUM	NAME	
				BE	29.01.93	WHO	DISPLAY BOARD LP748
				GE			
				MTS MEDIZIN-TECHN. SYSTEME			672421 BP



8.29 LP 758 COMMCO-II

8.29.1 Descripción

- **Generalidades**

La placa LP758 es un coprocesador de comunicación para la conexión de un BTM a una máquina de diálisis / filtración así como la comunicación externa a través de interfaces en serie.
Se dispone de otras 5 más 8 interfaces en serie así como una interface chip-key.
Gracias a la aplicación del protocolo CAMUS en la interface externa y el chip-key, la LP758 es apropiada para integrar equipos en la interface FINESSE.

- **Funcionamiento**

Esquema de conexiones 1/4
Como CPU, se utiliza el modelo 80C32 de INTEL. Trabaja con una frecuencia de reloj de 11.059MHz. Con el latch de direcciones IC 14, se demultiplexa el bus de direcciones / datos de manera conocida. Todo el espacio de direcciones del programa está ocupado por el Flash-EPROM 128k IC 9. La memoria RAM IC 13 ocupa los 32 k inferiores de la memoria de datos. Las 5 direcciones más significativas se utilizan en el PLD IC 23 para la decodificación de direcciones para los módulos periféricos. Las dos señales BANK-0 y BANK-1 sirven para el control de la dirección 15 y 16 del E-Prom IC 9. En IC 23 está además ubicada parte de la interface BTM. El módulo watchdog IC 19 genera la señal RESET para el procesador. El módulo es activado por P1.7 (período de 600 mseg.).
La señal CTSI (X10 pin 4) se utiliza en la BSS como señal de confirmación (handshake) para la comunicación interna. R6 y D2 llevan el nivel RS232 de la señal de entrada al nivel TTL.
Para el BTM se utiliza un protocolo de transmisión secuencial sincrónico con señal de datos, reloj y dirección.
La interface del BTM integra los módulos siguientes:
– Registro de desplazamiento de recepción / latch IC 24
– Registro de desplazamiento de envío IC 15
– Contador de reloj de envío IC 14
– Basculador biestable de recepción IC 12
– Bloque de control IC 22

Las señales CLOCK (envío/recepción) y RXTX (señal de dirección) son generadas por el BTM. La señal DATA es bidireccional. Las transmisiones de datos son iniciadas en principio por el BTM. Para ello, pone la señal RXTX en Low y aplica el primer bit de datos. Luego CLOCK pasa a High. En IC 22 se evalúa la combinación de RXTX y CLOCK, obteniéndose las señales R-CLK (receive clock) y T-CLK (transmit clock). Mediante el flanco ascendente de R-CLK, el bit de datos es recibido en el registro de desplazamiento de recepción IC 24. Cuando CLOCK vuelve a estar Low, el BTM aplica el bit de datos siguiente y sincroniza la línea CLOCK. Una vez finalizada la transmisión completa de un byte, el BTM pone RTX en estado High. Con este flanco se recibe por una parte el contenido del registro de desplazamiento en el latch de salida y se activa por otra parte FF IC 12 (R-IRQ). La salida SUM-IRQ de IC 23 pasa entonces a Low e inicia una interrupción en el procesador. Esta lee IC 24 y activa la señal R-RES para resetear IC 12. Luego se envía un byte de confirmación al BTM. Para ello, los datos son introducidos en el registro de desplazamiento de salida IC 15. IC 22 pone su salida de datos (pin 12) en estado Low. El BTM reconoce la solicitud de envío y sincroniza la línea CLOCK mientras mantiene la línea RXTX en estado High. IC 23 conecta entonces la salida de IC 15 (OUT_DAT) a la línea de datos y activa la señal T-CLK. Los datos son entonces desplazados fuera de IC 15 y unos lógicos son desplazados al interior de IC 14. Después del octavo pulso de reloj, se ha transmitido el byte completo. En T-IRQ aparece un nivel High que activa una interrupción a través de IC 23. El procesador detecta el origen explorando R-IRQ y T-IRQ. Como reacción al IRQ, se borra el registro de desplazamiento IC 14 mediante un pulso positivo de T-RES; el proceso de transmisión está finalizado.

Esquema de conexiones 2/4

Las señales RXDI/ y TXDI/ provenientes de la interface interna del 80C32 son convertidas por IC 7 al nivel RS232 y conducidas a X10 y X8; sin embargo, cada vez se debe utilizar sólo una de las conexiones. Las señales Rx y Tx del canal UART C (IC 18) se llevan también por el convertidor de nivel IC 7 a X9. Las señales del canal B de IC 18 son conducidas hacia fuera (X5) con nivel TTL.

IC 11, un controlador CAN-Bus es utilizado para la conexión con los módulos CAN-Bus. La línea de bus se lleva mediante el driver de bus PCA82C251/IC 10, a través de los puentes J2 y J3 al conector X3 y a X8.

Las señales de puerto de IC 18 se pueden utilizar como entradas / salidas normales. Con ello está realizada la interface Chip-Key X11. Las secuencias de señales requeridas son generadas por el procesador mediante software.

Esquema de conexiones 3/4

La interface A (RXDA/, TXDA/) de UART/IC 18 o la conexión en serie de CPU-1 se lleva a X2, a través de los puentes J1 y J4, para una separación de potencial, formada por los módulos del driver MAX250 y MAX251 así como los optoacopladores electrónicos IC 4 e IC 8 y el transmisor L1.

(Corresponde a Interface FINESSE RS232 LP751).

La interface D (RXDD/, TXDD/IC 18) se lleva a X4.

Una segunda interface key, realizada por entradas / salidas del UART óctuplo IC 26, se ha llevado a X7.

Esquema de conexiones 4/4

Mediante X8, el módulo UART óctuplo 2998/IC 26 está conectado directamente al bus 4008. Su CS puede ser desconectado accionando el interruptor 8 del DIP-Switch S1. Todas las interfaces, a excepción de E, están llevadas a un conector (X1).

Con la ayuda del convertidor de nivel MAX248/IC 25, todas las interfaces, a excepción de E, son convertidas de TTL a nivel RS232. Mediante los puentes J1 y J4, la interface E se puede aplicar a la separación de potencial para FINESSE.

Las interrupciones de UART son aplicadas como «Wired Or» al GAL IC 2 pin 1. GAL IC 2 transmite las interrupciones del UART y del controlador CAN a la CPU 4008 (INT2). Es además responsable de la sincronización correcta de las señales de bus para el controlador CAN IC 27.

El controlador CAN es seleccionado por la máquina 4008, a través de X8. Las salidas de señales se llevan mediante IC 28, un driver PCA82C251, al conector CAN-Bus X3 así como a X8/13a y 16a.

- **Puentes**

J1	J4	
1\2	1\2	Datos de COMMCO a Finesse
2\3	2\3	Datos de CPU-1 a Finesse

J2	J3	
1\2	1\2	COMMCO CAN a CAN-Bus A X3.1-2
2\3	2\3	COMMCO CAN a CAN-Bus B X3.3-4

8.29.2 Esquema de conexiones y componentes LP 758 COMMCO-II

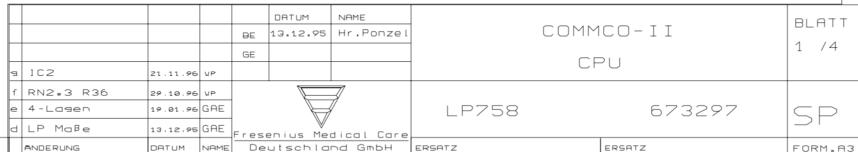
LP758G COMMCO II

Bestückungsplan BS

BLATT 2/4

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

80C32 (IC17) · 74HC573 (IC16) · 29F010 (IC9) · GAL22V10SMD (IC23) · GAL16V8Z (IC22) · 43256SMD 32kx8 S-RAM (IC13A) · MAX693ACSE (IC19) · 74HC541 (IC21) · 74HC74 (IC12B) · 74HC595 (IC24) · 74HC165 (IC15, IC14) · 74HC14 (IC3) · S1 DIP-SW 8 · RN1 8x10K · Q3 11.0592MHz · T2 BC817-40 · F1 1.5A Polyswitch



		DATUM	NAME
BE		13.12.95	Hr.Ponzel
GE			
g	IC2	21.11.96	VP
f	RN2.3 R36	29.10.96	VP
e	4-Lagen	19.01.96	GAE
d	LP Maße	13.12.96	GAE
	ÄNDERUNG	DATUM	NAME

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

COMMCO-II
CPU

BLATT 1 /4

LP758 673297

SP

ERSATZ ERSATZ FORM.A3

XR82C684 IC18 — PCA82C200 IC11 — MAX232 IC7 — 82C251 IC10

Q2 7.3728MHz — Q1 16.00MHz — T1 BC817-40 — D2 BZX84C4V7

ADR, CONTROL, DATA, RES, RS232, KEY, CTS

X10: 1, RXDI 3, TXDI 2, CTSI 4, 5, WD-EN 10

X9: RXDC 3, TXDC 5, GND-C 9

X5: VCC-B 1, TXDB 5, RXDB 3, RTSB 4, CTSB 6, GND-B 9

X11: KEY-LED 11, KEY-DATA 5, KEY-CLK 6, KEY-RST 8, KEY-PROG 3, KEY-CHAE 1, GND-K 2

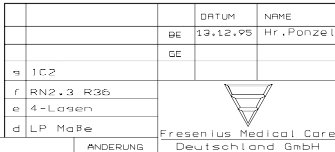
X3: CAN_A_H 1, CAN_A_L 2, CAN_B_H 3, CAN_B_L 4

J2, J3: CAN_A_H, CAN_B_H, CAN_A_L, CAN_B_L

		DATUM	NAME	
	BE	13.12.95	Hr.Ponzel	COMMCO-II UART-CAN-Interface
	GE			
g	IC2			
f	RN2.3 R36			LP758 673297
e	4-Lagen			
d	LP Maße			
ANDERUNG				ERSATZ

BLATT 2 /4

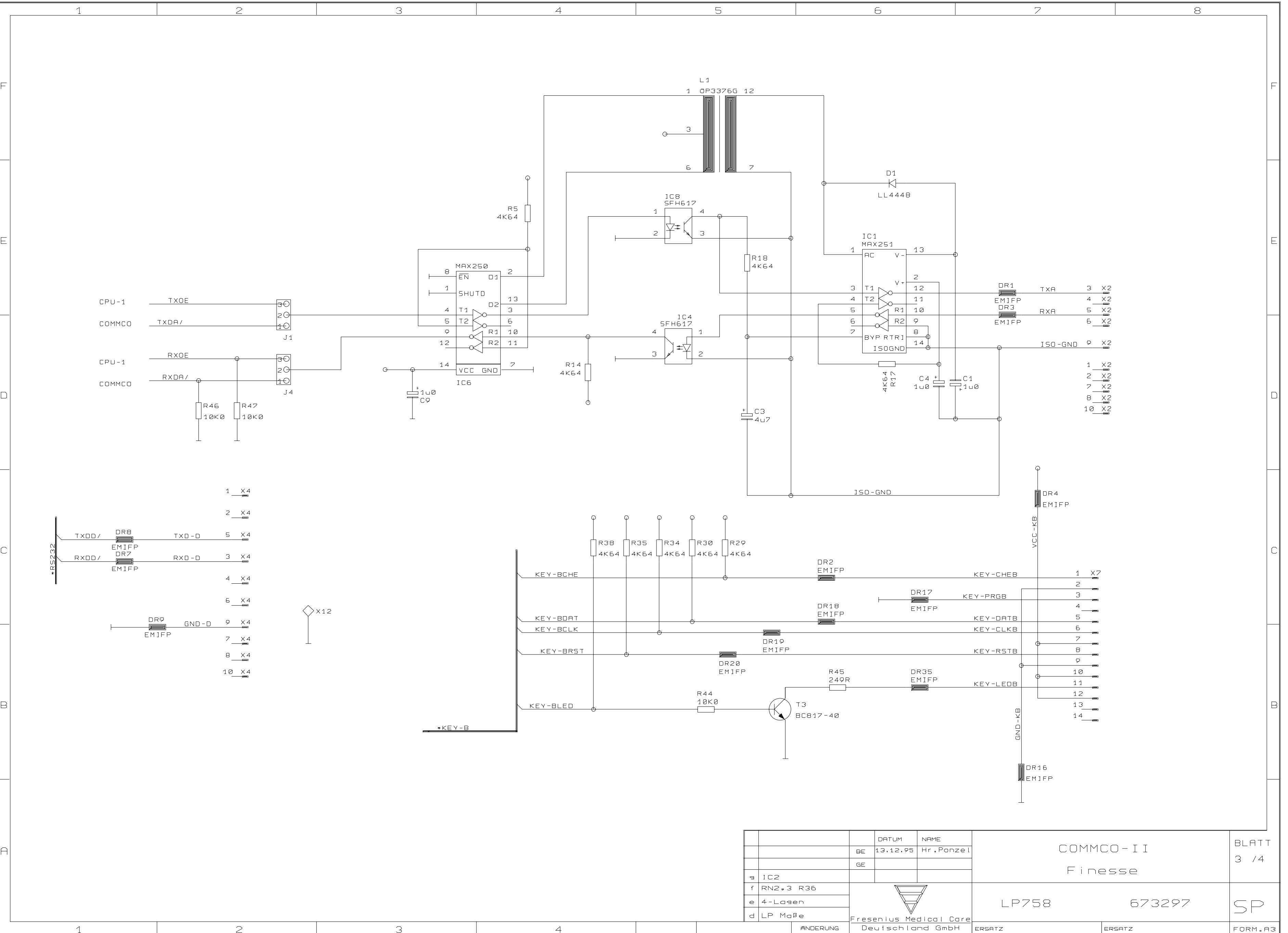
SP



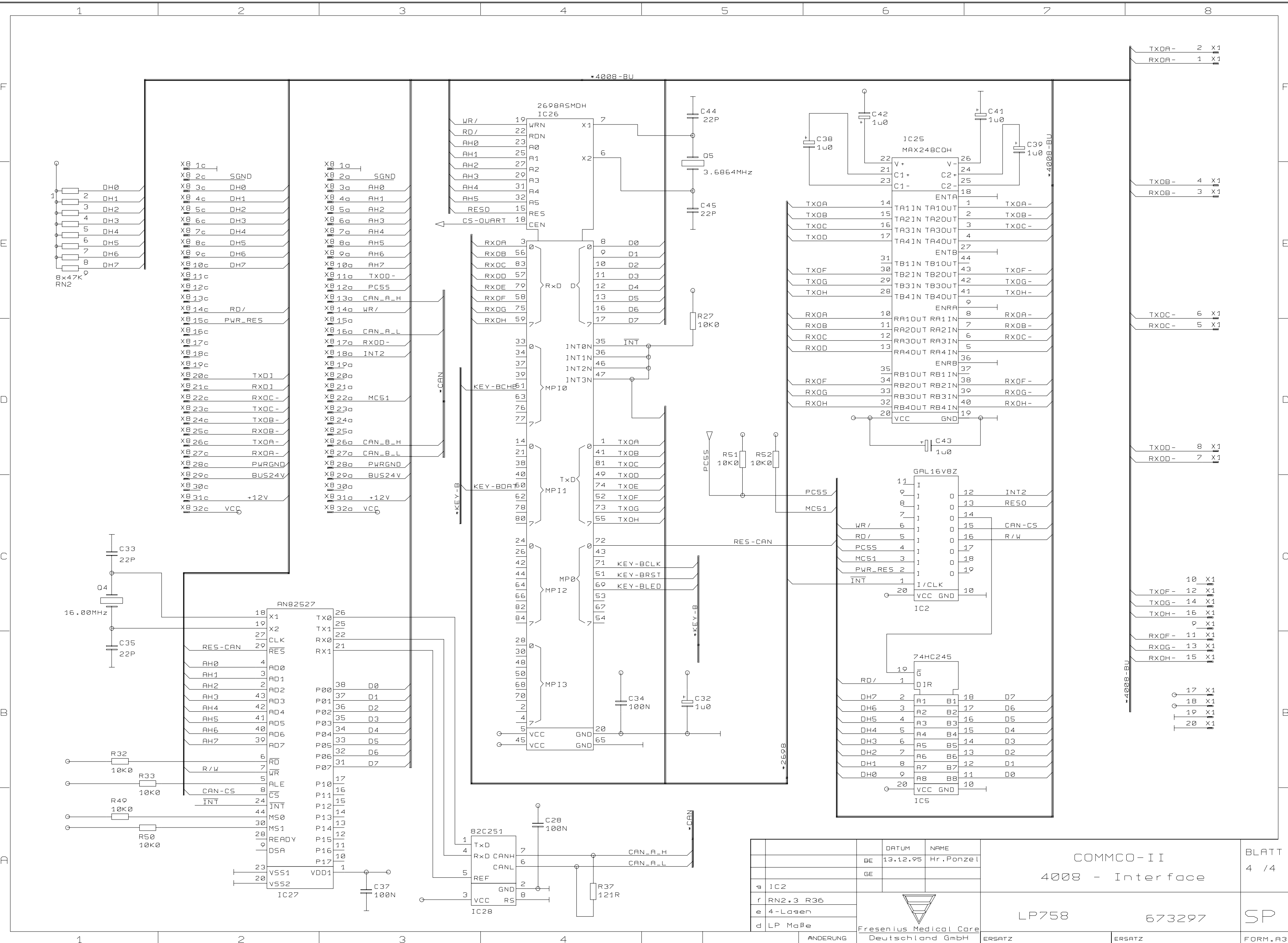
FORM.A3

LP 758

Esquema de conexiones 2/4



COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
L1 OP3376G
D1 LL4448
R5 4K64
IC8 SFH617
IC4 SFH617
IC1 MAX251
MAX250
IC6
CPU-1
COMMCO
TXOE
TXDA/
RXOE
RXDA/
J1
J4
R46 10K0
R47 10K0
C9 1u0
R14 4K64
R18 4K64
C3 4u7
R17 4K64
C4 1u0
C1 1u0
DR1 EMIFP
DR3 EMIFP
TXA
RXA
ISO-GND
X2
TXDD/
RXDD/
RS232
DR8 EMIFP
DR7 EMIFP
DR9 EMIFP
TXD-D
RXD-D
GND-D
X4
X12
R38 4K64
R35 4K64
R34 4K64
R30 4K64
R29 4K64
KEY-BCHE
KEY-BDAT
KEY-BCLK
KEY-BRST
KEY-BLED
KEY-B
DR2 EMIFP
DR17 EMIFP
DR18 EMIFP
DR19 EMIFP
DR20 EMIFP
DR35 EMIFP
R45 249R
R44 10K0
T3 BC817-40
KEY-CHEB
KEY-PRGB
KEY-DATB
KEY-CLKB
KEY-RSTB
KEY-LEDB
X7
VCC-KB
GND-KB
DR4 EMIFP
DR16 EMIFP
DATUM
NAME
BE 13.12.95 Hr.Ponzel
GE
g IC2
f RN2.3 R36
e 4-Lagen
d LP Maße
ÄNDERUNG
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
COMMCO-II
Finesse
LP758
673297
BLATT 3 /4
SP
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A3


2698ASMDH
IC26
IC25
MAX248CDH
GAL16V8Z
IC2
74HC245
IC5
AN82527
IC27
82C251
IC28
C44 22P
Q5 3.6864MHz
C45 22P
Q4 16.00MHz
C33 22P
C35 22P
R27 10K0
R51 10K0
R52 10K0
R32 10K0
R33 10K0
R49 10K0
R50 10K0
R37 121R
C28 100N
C34 100N
C32 1u0
C37 100N
C38 1u0
C39 1u0
C41 1u0
C42 1u0
C43 1u0
8x47K RN2
4008-BU
CS-QUART
RES-CAN
CAN_A_H
CAN_A_L
CAN_B_H
CAN_B_L
KEY-BCHE
KEY-BDAT
KEY-BCLK
KEY-BRST
KEY-BLED
CAN-CS
PC55
MC51
INT2
RESO
PWR_RES
DATUM
NAME
BE 13.12.95 Hr.Ponzel
GE
g IC2
f RN2,3 R36
e 4-Lagen
d LP Maße
ÄNDERUNG
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
COMMCO-II
4008 - Interface
BLATT 4 /4
LP758
673297
SP
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A3

8.30 LP 763 Multi interface board (COMMCO III)

8.30.1 Descripción

La LP 763 es una placa de interfaces para la familia de máquinas 4008. Permite la comunicación y el intercambio de datos de la CPU con otros componentes dentro o fuera de la máquina.

- **Grupos funcionales**

La placa LP 763 se divide en seis unidades funcionales:
– Interface RS232
– Interface key-box
– Interface CAN
– Interface COMMCO 1
– Interface BTM
– Array de interruptores DIP (cuádruple)

- **Descripción de la interface RS232**

El módulo de interface SCC2698 (IC 1) integra 8 canales en serie. Para alcanzar los niveles de transmisión RS232, cada canal pasa por convertidores de nivel RS232 (MAX238 IC 2, IC 3). Cada canal en serie está cableado en un conector propio de 10 pins. Estos conectores pueden servir para adaptar nuevos componentes o como conexión de monitores.
Si no se indica el contrario, se utilizan como parámetros de transmisión 9600 baudios, 8 bits de datos, 1 bit de parada, sin paridad.

Algunos de los canales ya están asignados o reservados:

Conector	*Canal*	*Asignación*	*Observaciones*
X2	a	Báscula HDF estándar	1200 baudios
X3	b	Bomba HDF estándar	
X4	c	Canal para test	
X5	d	Bomba de heparina	
X6	e	Interface FINESSE (protocolo CAMUS)	Separación galvánica, 2400/9600 baudios
X7	f	Monitor de presión de sangre BPM (en 4008H)	
X8	g	Monitor de volumen de sangre BVM (en 4008H)	
X9	h	sin asignar	

Entre estos canales, el canal en serie se destaca por una particularidad; este canal está separado galvánicamente y tiene una resistencia dieléctrica a tensiones ajenas de 4 kV. La separación galvánica se realiza mediante dos convertidores de nivel (MAX250, IC8 y MAX251, IC 9) destinados especialmente a esta finalidad, conjuntamente con los acopladores optoelectrónicos (OC1, OC3) y el transformador UT1. El canal e está previsto para la conexión de un sistema FINESSE o un PC de servicio.

- **Interface key-box (conector X11)**

Una interface instalada en la placa LP763 para el key-box (interface de clave de pacientes) es controlada por entradas y salidas digitales del SCC2698 (IC 1). Con el sistema FINESSE y el key-box conectados, permite leer las claves de pacientes y transferir los datos al sistema FINESSE mediante el canal e.
La lectura del contenido de clave se realiza por bits secuenciales en un formato no compatible con RS232. El LED amarillo en el key-box se selecciona a través de una salida digital y con el transistor T 1.

- **Interface CAN (conector X 12)**

El controlador CAN 82527 (IC 5) de INTEL es utilizado para intercambiar datos con módulos enchufables que a su vez disponen también de un conector CAN. Las conexiones del CAN-Bus son conducidas a través de un driver (Si9200 — 75LBC031, IC 6) al CAN-Bus A de la máquina 4008. Los parámetros de transferencia son 500 kbaudios para estándar CAN V2.0B activo. Los niveles corresponden a las especificaciones ISO 11898.

- **Interface COMMCO 1**

Por razones de compatibilidad, en la placa LP763 se han conservado los conectores para conectar la placa COMMCO I.

Asignación de los conectores:

Conector	*Conexión al conector*
X1	X1 en LP 729 (COMMCO-1)
X10	X4 en LP 729 (COMMCO-1)
X14	X1 en LP 751 (Separación galvánica para interface FINESSE de COMMCO-1)

- **Interface BTM (X13)**

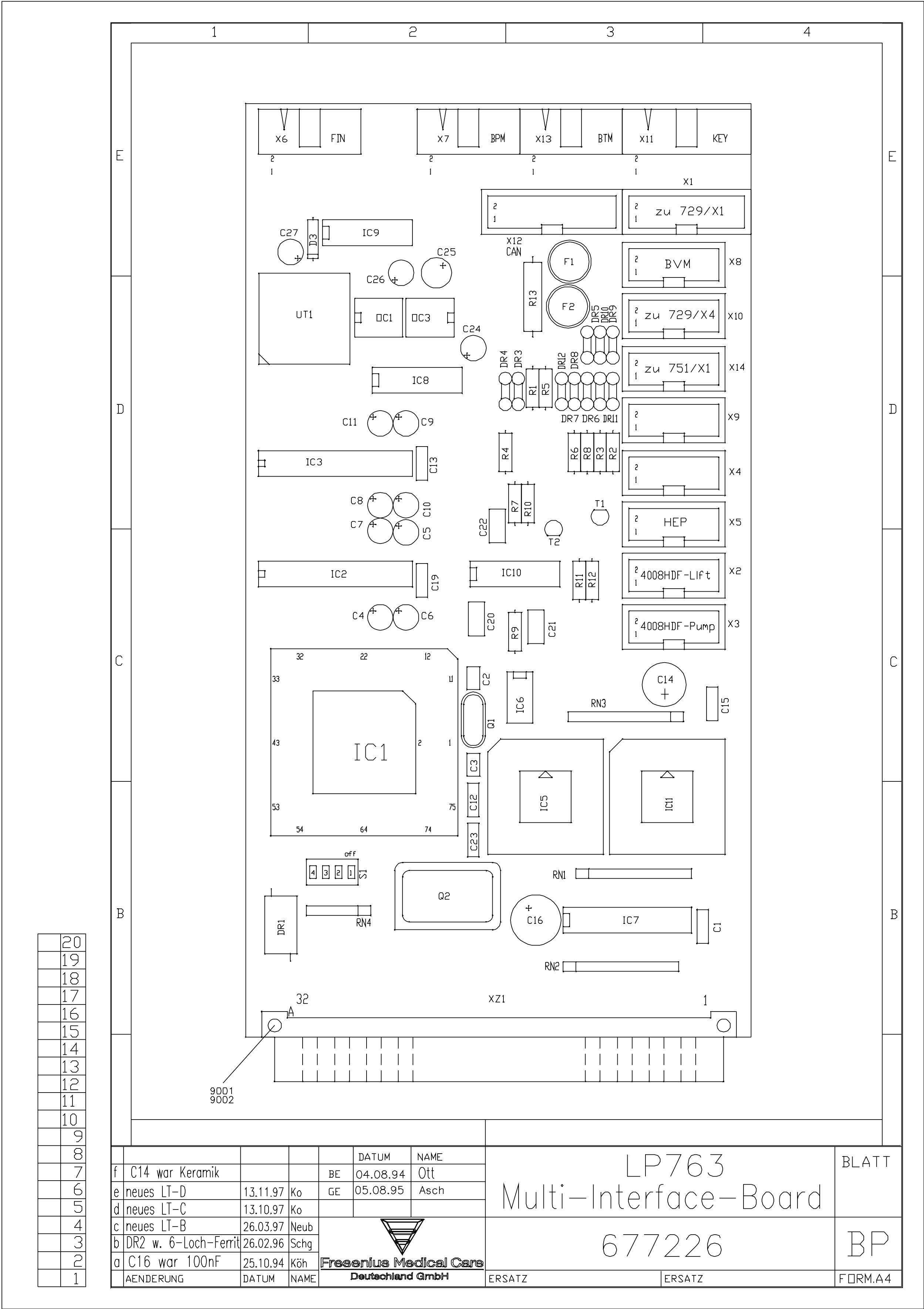
Para asegurar la conexión de un módulo enchufable BTM en máquinas de diálisis con software 4.0 o más reciente (sin utilización de una placa COMMCO), se ha integrado una interface BTM en la LP 763. La interface está formada esencialmente por partes de un PLD programable (Lattice ispLSI1016, IC 11), algunas puertas de drivers (IC 10) y un transistor de driver (T2) con sus conexiones.

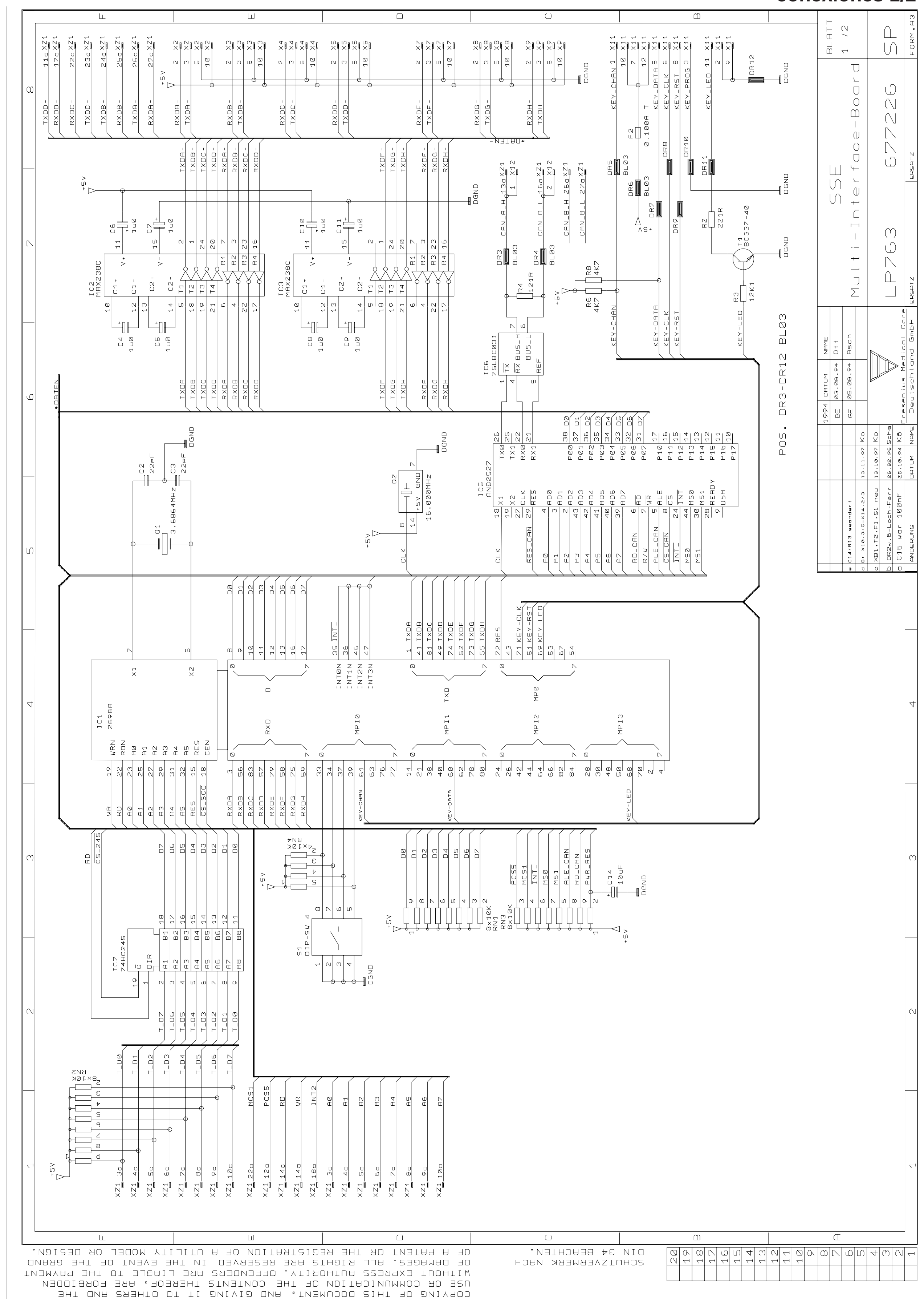
La función de la interface BTM es la comunicación bidireccional entre la máquina de diálisis y el módulo BTM.

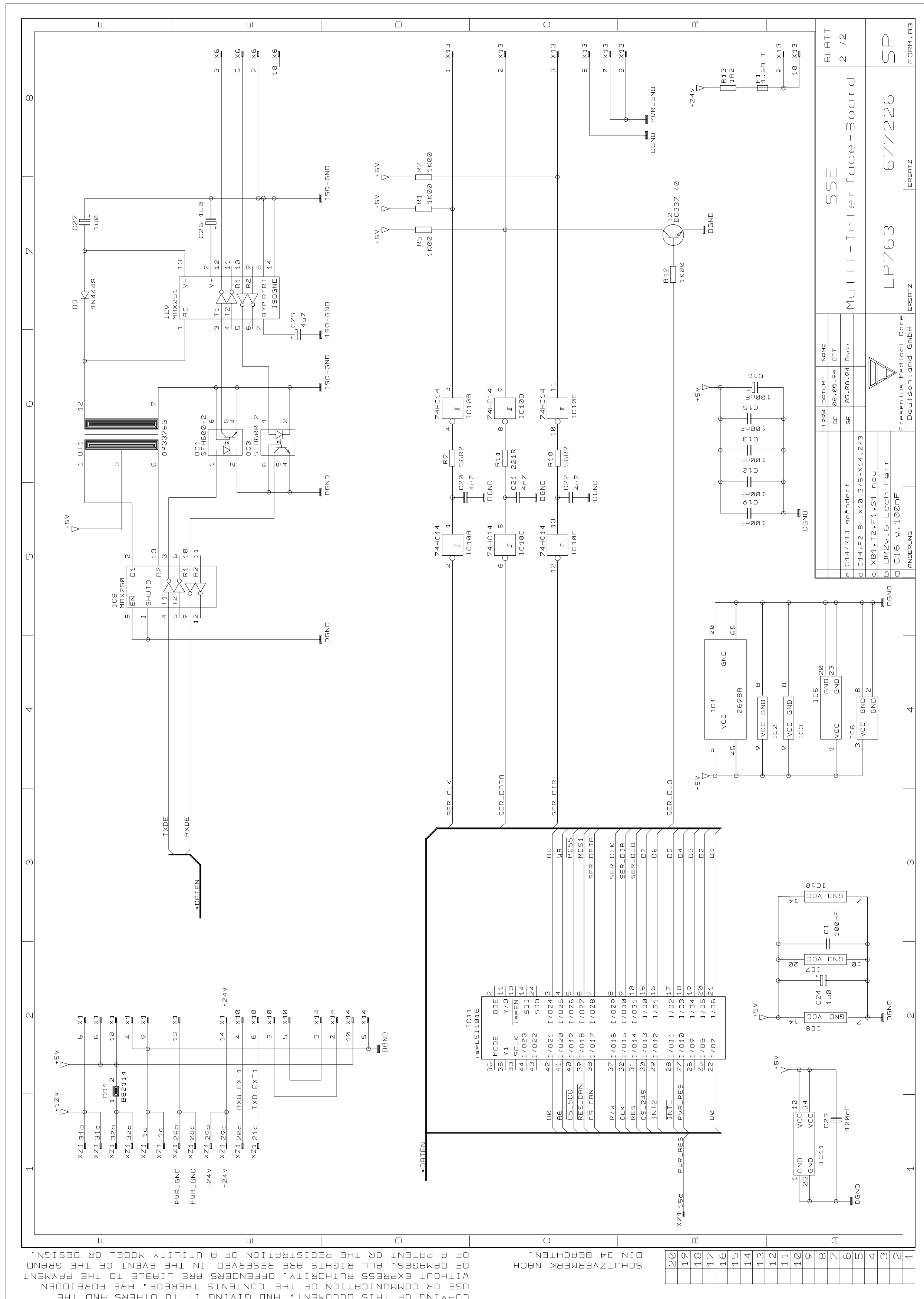
- **Array de interruptores DIP (S1)**

Debido a la certificación pendiente del sistema FINESSE, se ha decidido integrar la función down-load (ajuste previo de datos de la máquina por el sistema FINESSE) en el software 4.0, pero bloqueándola por interruptor hasta la certificación de FINESSE. Para ello, se ha ubicado un grupo de cuatro interruptores en la placa. A través de pins de entrada digital del módulo de interface (IC 1) se permite la lectura de las informaciones de estado de los interruptores.

Interruptor	*Empleo*	*Función en posición ON*	*Función en posición OFF*
1	Habilitación download FINESSE	habilitado	bloqueado
2	libre		
3	libre		
4	libre		


X6
FIN
X7
BPM
X13
BTM
X11
KEY
X1
zu 729/X1
X12
CAN
IC9
C27
D3
C25
C26
F1
F2
R13
BVM
X8
zu 729/X4
X10
zu 751/X1
X14
UT1
OC1
OC3
C24
IC8
DR4
DR3
R1
R5
DR12
DR8
DR5
DR10
DR9
DR7
DR6
DR11
X9
C11
C9
IC3
C13
R4
R6
R8
R3
R2
X4
C8
C10
C7
C5
R7
R10
C22
T1
T2
HEP
X5
IC2
C19
IC10
R11
R12
4008HDF-Lift
X2
4008HDF-Pump
X3
C4
C6
C20
R9
C21
IC1
C2
IC6
Q1
C14
RN3
C15
C3
C12
C23
IC5
IC11
S1
off
Q2
RN1
DR1
RN4
C16
IC7
C1
RN2
XZ1
9001
9002
f C14 war Keramik
e neues LT-D 13.11.97 Ko
d neues LT-C 13.10.97 Ko
c neues LT-B 26.03.97 Neub
b DR2 w. 6-Loch-Ferrit 26.02.96 Schg
a C16 war 100nF 25.10.94 Köh
AENDERUNG DATUM NAME
DATUM NAME
BE 04.08.94 Ott
GE 05.08.95 Asch
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
LP763
Multi-Interface-Board
677226
BLATT
BP
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A4


SSE
Multi-Interface-Board
LP763
677226
SP
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
POS. DR3-DR12 BL03



SSE
Multi-Interface-Board
LP763
677226
BLATT 2 /2
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.

8.31 LP 922 Display board (4008 S)

8.31.1 Descripción

Máquina de hemodiálisis 4008 - Monitor

- **Decodificador de direcciones (esquema de conexiones 1/6)**

  IC 1 e IC 2 son decodificadores de dirección 4 en 16 bits. Con las direcciones A0 a A3 y A4 para IC 1 así como A4 invertida para IC 2 se generan las 22 Chip-Selects. Estas sólo serán generadas si, a través de IC 25, X1/24 (escritura) o X1/25 (lectura) está en un estado Low. IC 20 sirve de driver de bus de datos cuya dirección es invertida por WR y RD.

- **Matriz de teclado (esquema de conexiones 1/6)**

  Los pins N1 y GND del conector X2 están conectados directamente a los circuitos en la unidad de alimentación. Estos sirven para conectar y desconectar la máquina. Las demás teclas del teclado de lámina están conectadas con una matriz en el codificador de teclado IC 27 y una línea de datos adicional DB4 a través de IC 33. La lectura del código de teclado se realiza con CS20 a través de la memoria intermedia IC 36, después de recibir la CPU la interrupción.

- **Control del brillo (esquema de conexiones 1/6)**

IC 30 y la lógica de puerta postconectada suministran los pulsos de reloj para la visualización de los gráficos de barras. Estos pulsos de reloj, superpuestos con una frecuencia más alta y una relación pulso-pausa variable, sirven para la modulación del brillo. Para ello se utiliza el registro de desplazamiento IC 1 que, mediante una palabra enviada a DB0 hasta DB7, es cargado en paralelo con la relación pulso-pausa deseada (CS21).

- **LEDs, indicadores de estado (esquema de conexiones 4/6)**

Todos los indicadores de estado así como la luz de señalización («semáforo») son conmutados por IC 6 (CS16, CS17). Ambos módulos
– se conectan, a través de R9, a la regulación de brillo
– no se conectan, a través de R8, a la regulación de brillo (brillo máximo).
El LED I/O (red On/Off) está conectado directamente a la alimentación de 5 V.

- **LEDs, indicadores de alarma (esquema de conexiones 5/6)**

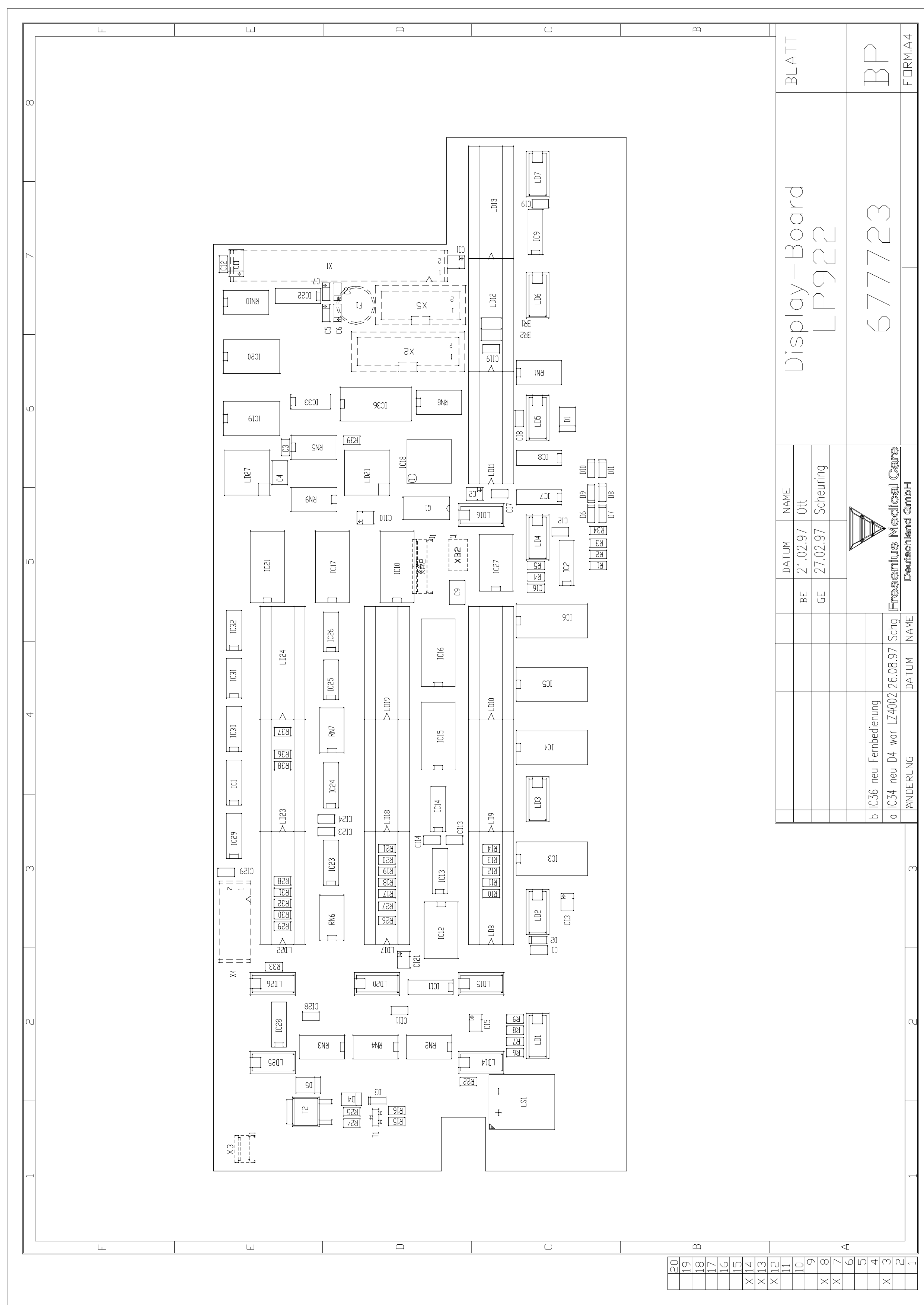
Todos los indicadores de alarma se seleccionan mediante IC 12 y CS18. La salida 19 de IC 12 controla el sonido de teclas mediante IC 32/5.6.

- **Visualización de los gráficos de barras para la presión arterial y venosa (esquema de conexiones 2/6)**

  IC 3 e IC 4 son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión arterial. Sus 30 LEDs están organizados en una matriz de 5 x 6, donde los datos DB0 a DB4 seleccionan directamente, a través de los seguidores de emisor IC 13, las 5 filas y DB5 a DB7, a través del decodificador 8 de 3, IC 14, las 6 columnas. IC 3 almacena el valor real (CS1) y el valor límite superior (CS2), IC 4 el valor límite inferior (CS3). Mediante las entradas de reloj CL1, CL2 y CL3, se selecciona el LED válido respectivo. Los pulsos de reloj CL1 son más largos que los pulsos de reloj CL2 y CL3, por lo que el valor real está representado con mayor brillo que los valores límite.
  IC 108 (CS4, CS5) e IC 1120 (CS6) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión venosa. Funciona de forma idéntica a la de la presión arterial.

- **Visualización de gráficos de barras para PTM y conductividad (esquema de conexiones 3/6)**

  IC 17 (CS7) e IC 21 (CS8, CS9) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión transmembrana (PTM).
  IC 4 (CS10) e IC 5 (CS12) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la conductividad (CD).
  Ambas funcionan de forma idéntica a la de la presión arterial.



COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.

SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.

Datum	1997	Name
BE	21.02.	Ott
GE	27.02.	Schg

Display - Board

LP 922

677723

BLATT 1 /6

SP

b IC36.RN10.X2.X5 neu
a IC34 neu 26.08.97 Schg

ÄNDERUNG | DATUM | NAME

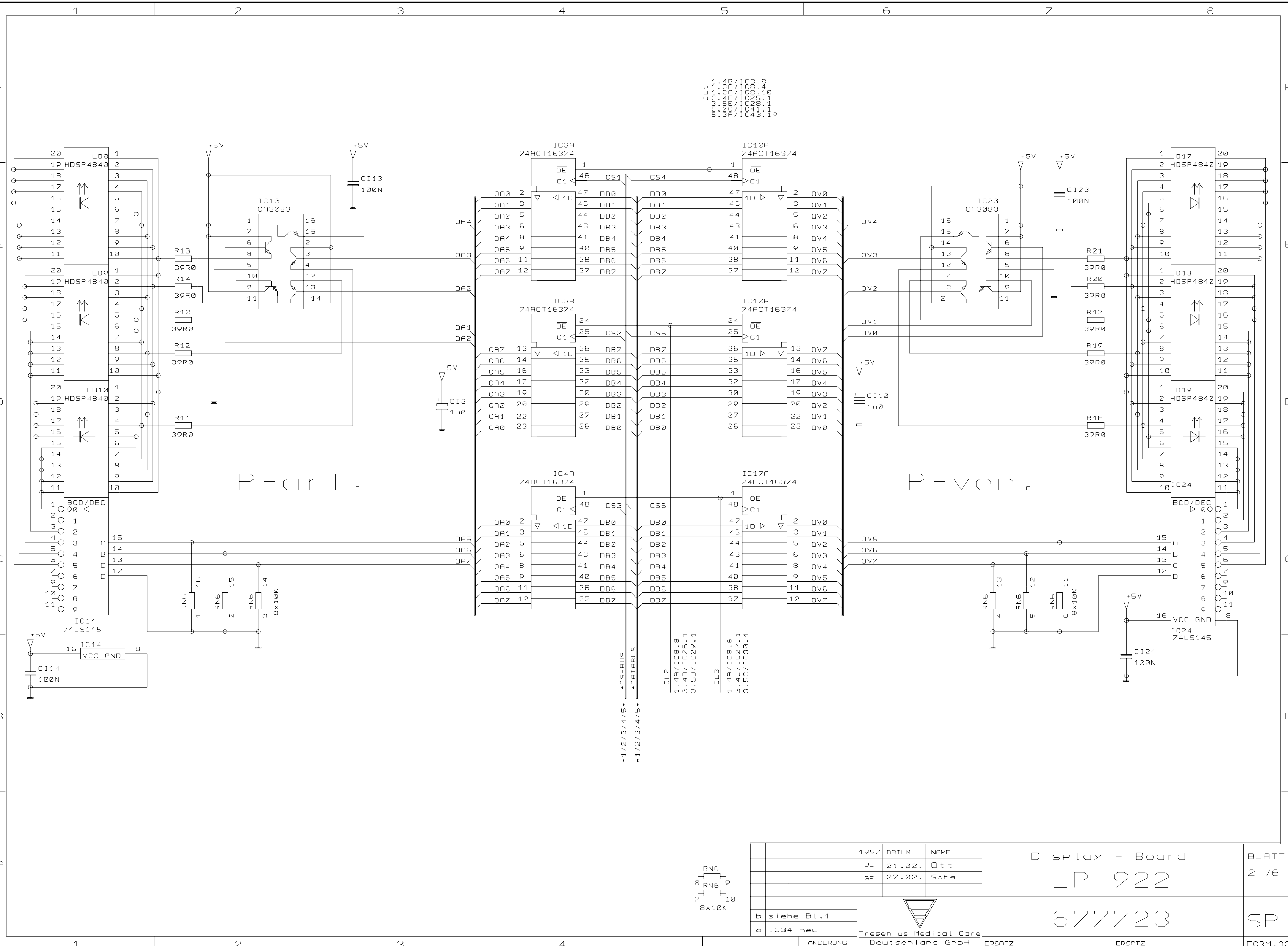
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

ERSATZ | ERSATZ | FORM.A3



LP 922

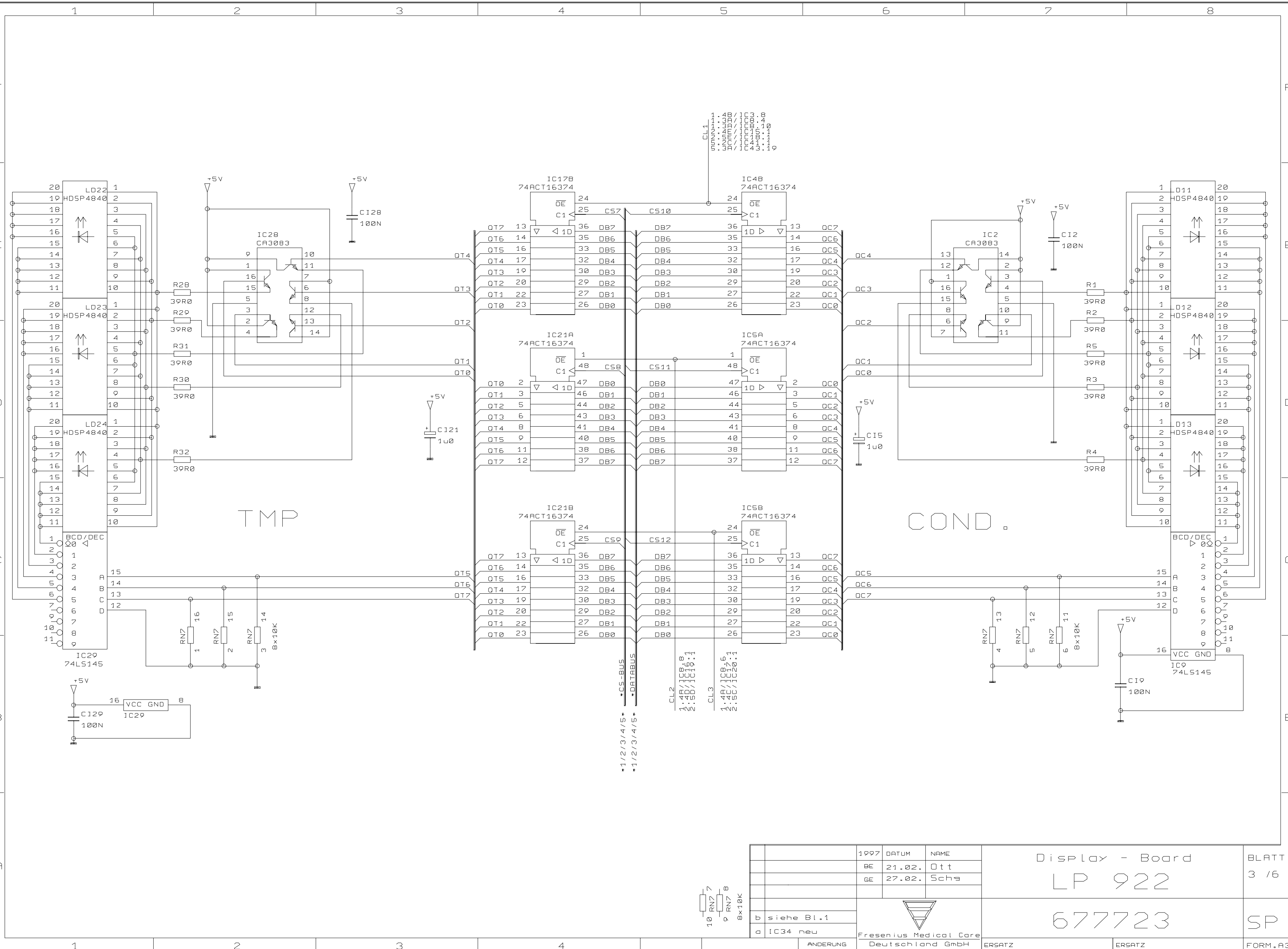
Esquema de conexiones 1/6



P-art.
P-ven.
IC3A 74ACT16374
IC3B 74ACT16374
IC4A 74ACT16374
IC10A 74ACT16374
IC10B 74ACT16374
IC17A 74ACT16374
IC13 CA3083
IC23 CA3083
IC14 74LS145
IC24 74LS145
LD8 HDSP4840
LD9 HDSP4840
LD10 HDSP4840
D17 HDSP4840
D18 HDSP4840
D19 HDSP4840
CS-BUS
DATABUS
-1/2/3/4/5-
-1/2/3/4/5-
RN6 8x10K
Display - Board
LP 922
677723
BLATT
2 /6
SP
FORM.A3
1997 DATUM NAME
BE 21.02. Ott
GE 27.02. Schg
b siehe Bl.1
a IC34 neu
ANDERUNG
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
ERSATZ
ERSATZ

LP 922

Esquema de conexiones 2/6



TMP
COND.
IC28 CA3083
IC2 CA3083
IC17B 74ACT16374
IC4B 74ACT16374
IC21A 74ACT16374
IC5A 74ACT16374
IC21B 74ACT16374
IC5B 74ACT16374
LD22 HDSP4840
LD23 HDSP4840
LD24 HDSP4840
D11 HDSP4840
D12 HDSP4840
D13 HDSP4840
IC29 74LS145
IC9 74LS145
CS-BUS
DATABUS
1/2/3/4/5
Display - Board
LP 922
677723
BLATT 3 /6
SP
FORM.A3
1997 DATUM NAME
BE 21.02. Ott
GE 27.02. Schg
b siehe Bl.1
a IC34 neu
ANDERUNG
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
ERSATZ
ERSATZ

LP 922

Esquema de conexiones 3/6

R9 nicht bestückt / not fitted

DUTY-CYC
1.28/IC6.7
5.1E/R54.1

R9 0R0, R8 0R0

IC6A 74ACT16374

CS16, DB0, DB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6, DB7

R7 150R, R6 150R, +5V

POWER (LD1 HLMP2500), TEST (LD4 HLMP2400), PRIME (LD5 HLMP2400), DIALYSIS (LD6 HLMP2500), MUTE (LD7 HLMP2300), SN (LD3 HLMP2500), CLEANING (LD2 HLMP2400)

RN1 8x100R, RN4 8x100R

CI7 100N

IC7 ULN2003A

UF On / Off — LD27 HLMP2855, RN9 8x100R

FLOW On / Off — LD21 HLMP2855, RN9 8x100R

CI8 100N

IC8 ULN2003A

Ampel / Traffic — X3

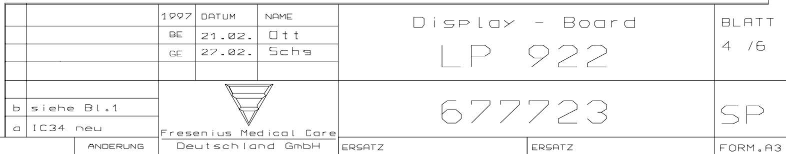
IC6B 74ACT16374 — CS17

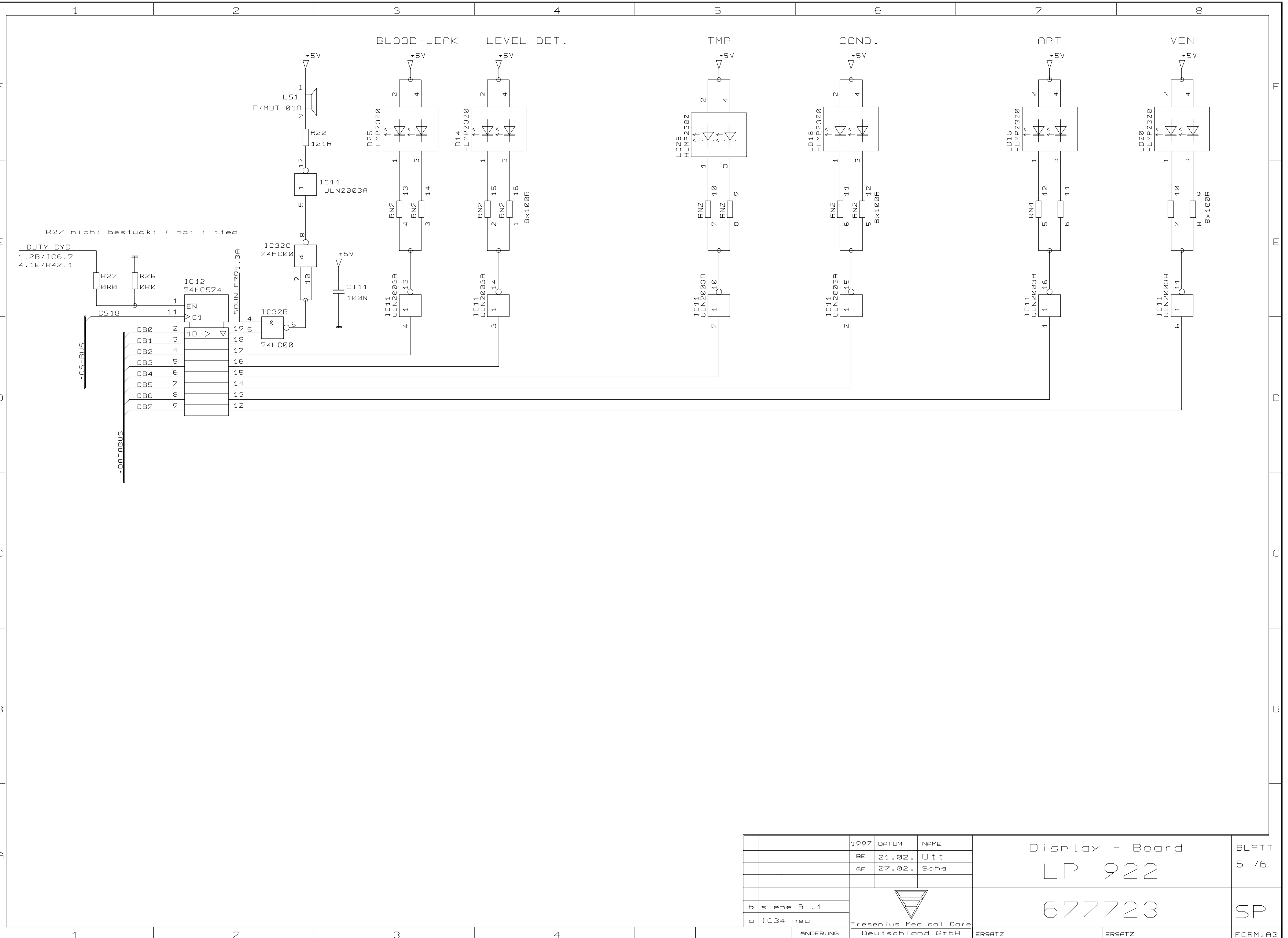
CS-BUS, DATABUS — 1/2/3/4/5

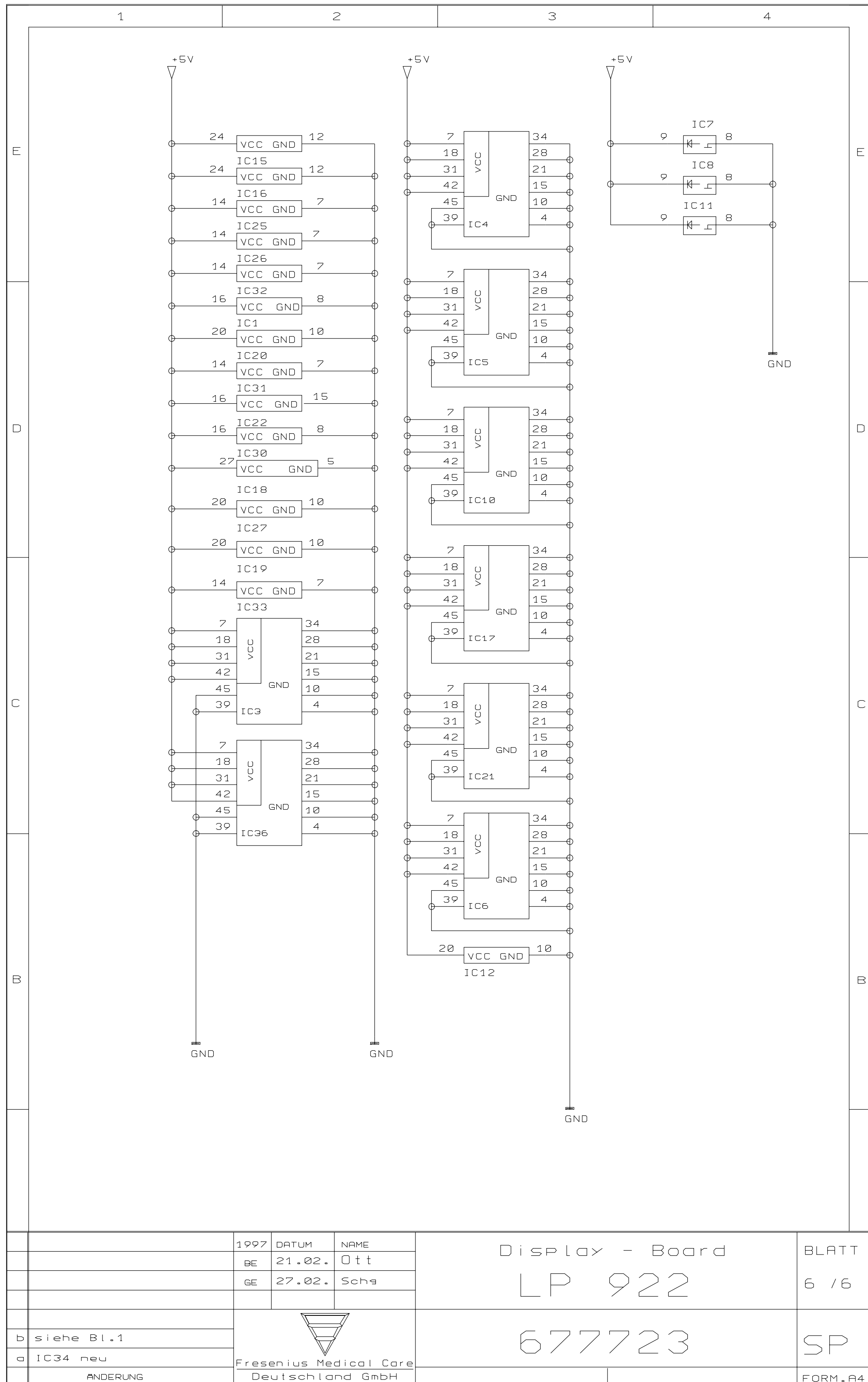
+U/MIN → 1.88
-U/MIN → 1.88

CI6 100N

ULN2003A IC7 (1, 16)
ULN2003A IC8 (2, 15)




BLOOD-LEAK
LEVEL DET.
TMP
COND.
ART
VEN
R27 nicht bestuckt / not fitted
DUTY-CYC
1.2B/IC6.7
4.1E/R42.1
CS18
-CS-BUS
-DATABUS
IC12
74HC574
IC32B
74HC00
IC32C
74HC00
IC11
ULN2003A
LS1
F/MUT-01A
R22
121R
CI11
100N
SOUN_FRQ1.3A
8x100R
Display - Board
LP 922
677723
BLATT
5 /6
SP
FORM.A3
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
siehe Bl.1
IC34 neu
ANDERUNG
ERSATZ
1997 DATUM NAME
BE 21.02. Ott
GE 27.02. Schg
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.


COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
+5V
IC15
IC16
IC25
IC26
IC32
IC1
IC20
IC31
IC22
IC30
IC18
IC27
IC19
IC33
IC3
IC36
IC4
IC5
IC10
IC17
IC21
IC6
IC12
IC7
IC8
IC11
VCC
GND
1997
DATUM
NAME
BE 21.02. Ott
GE 27.02. Schg
b siehe Bl.1
a IC34 neu
ANDERUNG
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
Display - Board
LP 922
677723
BLATT
6 /6
SP
FORM.A4

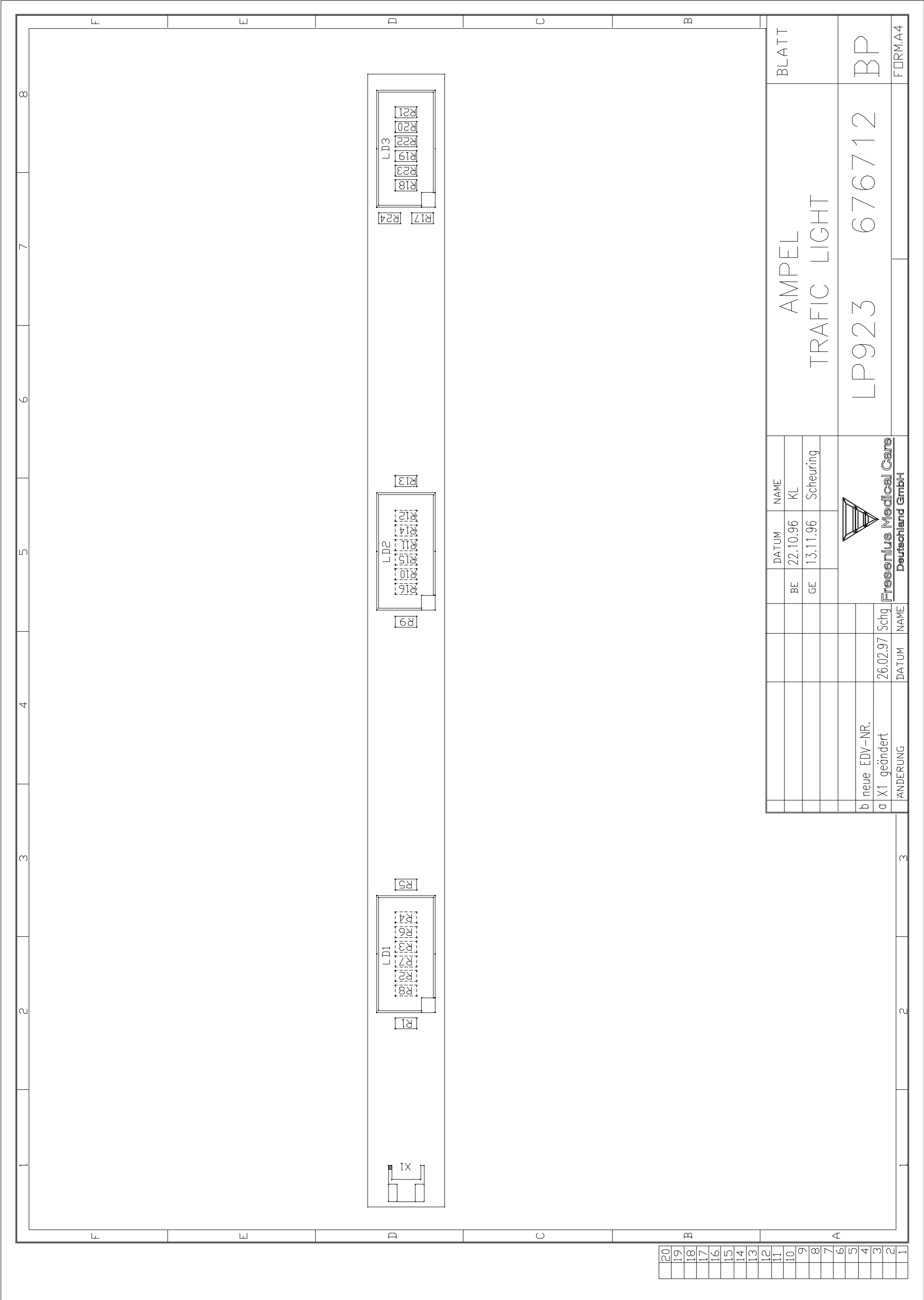
8.32 LP 923 Traffic light (4008 H/S)

8.32.1 Descripción

La LP 923 indica el estado actual de la máquina

- Indicador de estado verde (funcionamiento)
- Indicador de estado amarillo (aviso/información)
- Indicador de estado rojo (alarma)

8.32.2 Esquema de conexiones y componentes LP 923 Traffic light



AMPEL
TRAFIC LIGHT

LP923 676712

BLATT 1 /1 — SP — FORM.A4

	DATUM	NAME
BE	21.10.96	KL
GE	13.11.96	Scheuring

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

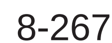
a neue EDV-NR. — ÄNDERUNG — DATUM — NAME

Trafic light red — LD3 HLMP2685 — 8x100R R17 R18 R19 R20 R21 R22 R23 R24

Trafic light yellow — LD2 HLMP2785 — 8x100R R9 R10 R11 R12 R13 R14 R15 R16

Trafic light green — LD1 HLMP2885 — 8x100R R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8

+5V — X1 1, X1 4, X1 3, X1 2



8.33 LP 924 Display board (4008 H)

8.33.1 Descripción

Máquina de hemodiálisis 4008 H - Monitor

- **Decodificador de direcciones (esquema de conexiones 1/6)**

IC 1 e IC 2 son decodificadores de dirección 4 en 16 bits. Con las direcciones A0 a A3 y A4 para IC 1 así como A4 invertida para IC 2, se generan las 22 Chip-Selects. Estos sólo serán generados si, a través de IC 3, X1/24 (escritura) o X1/25 (lectura) está en un estado Low. IC 7 sirve de driver de bus de datos cuya dirección es invertida por WR y RD.

- **Matriz de teclado (esquema de conexiones 1/6)**

Los pins N1 y GND del conector X2 están conectados directamente a los circuitos en la unidad de alimentación. Estos sirven para conectar y desconectar la máquina. Las demás teclas del teclado de lámina están conectadas con una matriz en el codificador de teclado IC 12 y una línea de datos adicional DB4 mediante IC 14. La lectura del código de teclado se realiza con CS20 a través de la memoria intermedia IC 13, después de haber recibido la CPU la interrupción.

- **Control del brillo (esquema de conexiones 1 + 2/6)**

IC 10 y la lógica de puerta postconectada suministran los pulsos de reloj para la visualización de los gráficos de barras. Estos pulsos de reloj, superpuestos con una frecuencia más alta y una relación pulso-pausa variable, sirven para la modulación del brillo. Para ello se utiliza el registro de desplazamiento IC 6 que, mediante una palabra enviada a DB0 hasta DB7, es cargado en paralelo con la relación pulso-pausa deseada (CS21) y realiza una rotación cíclica gracias al generador de pulsos IC 5/4, 5, 6 e IC 5/8, 9, 10.

- **LEDs, indicadores de estado (esquema de conexiones 4/6)**

  Todos los indicadores de estado así como la luz de señalización («semáforo») son conmutados mediante IC 35 e IC 38 (CS16, CS17). Ambos módulos
  – se conectan, a través de R42, a la regulación de brillo
  – no se conectan, a través de R43, a la regulación de brillo (brillo máximo).
  El LED I/O (red On/Off) está conectado directamente a la alimentación de 5 V.

- **LEDs, indicadores de alarma (esquema de conexiones 5/6)**

  Todas los indicadores de alarma se seleccionan mediante IC 39 y CS18. La salida 19 de IC 39 controla el sonido de teclas mediante IC 40/5.14.

- **Visualización de los gráficos de barras para la presión arterial y venosa (esquema de conexiones 2/6)**

  IC 15, IC 16 e IC 17 son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión arterial. Sus 30 LEDs están organizados en una matriz de 5 x 6, donde los datos DB0 a DB4 seleccionan directamente, a través de los seguidores de emisor IC 21, las 5 filas y DB5 a DB7, a través del decodificador 8 de 3, IC 31, las 6 columnas. IC 15 almacena el valor real (CS1), IC 16 el valor límite superior (CS2) e IC 17 el valor límite inferior (CS3). Mediante las entradas de reloj CL1, CL2 y CL3, se selecciona el LED válido respectivo. Los pulsos de reloj CL1 son más largos que los pulsos de reloj CL2 y CL3. Por esta razón, el valor real es representado con mayor brillo que los valores límite.
  IC 18 (CS4), IC 19 (CS5) e IC 20 (CS6) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión venosa. Funciona de forma idéntica a la de la presión arterial.

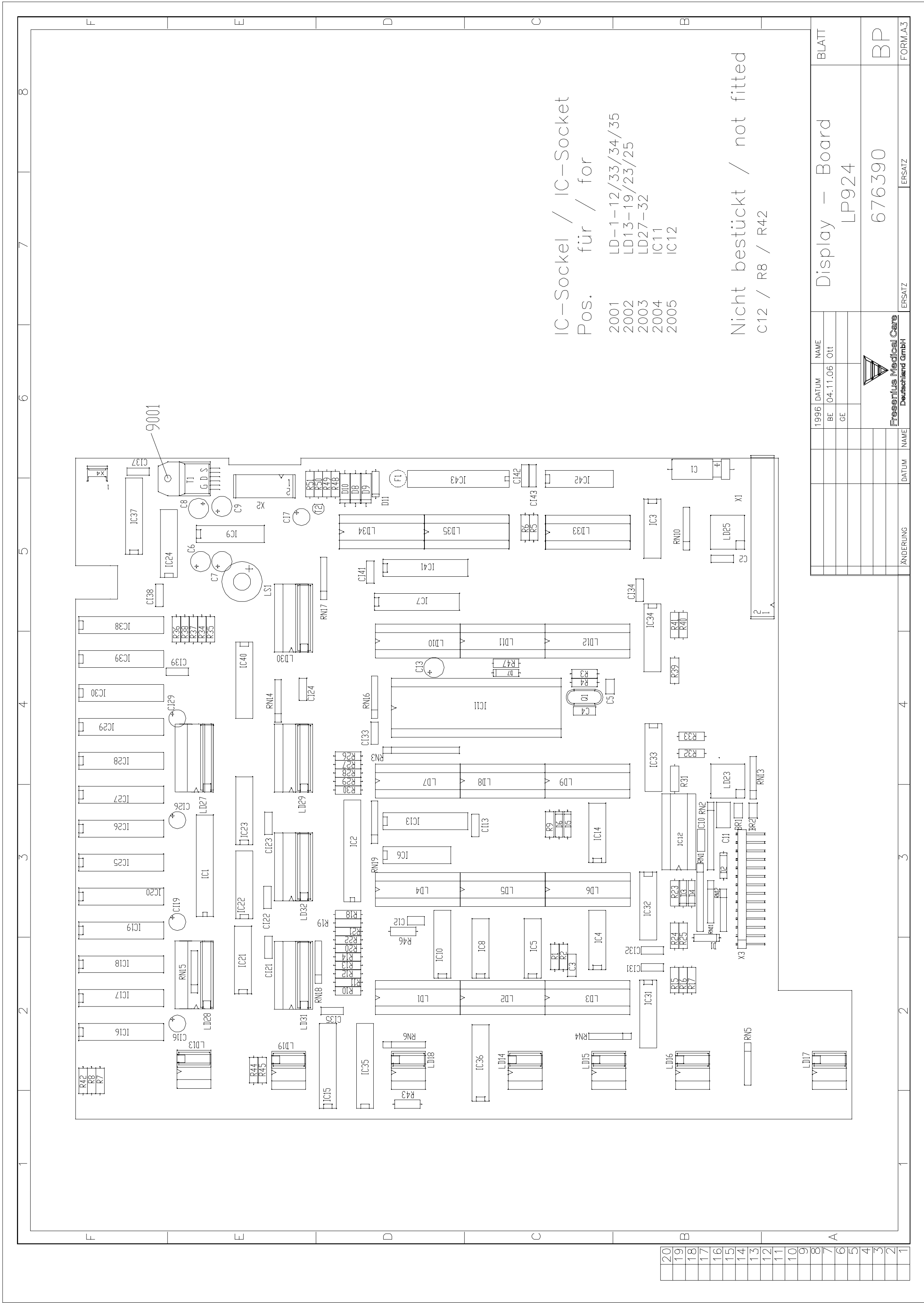
- **Visualización de gráficos de barra para PTM y conductividad (esquema de conexiones 3/6)**

  IC 25 (CS7), IC 26 (CS8) e IC 27 (CS9) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la presión transmembrana (PTM).
  IC 28 (CS10), IC 24 (CS11) e IC 30 (CS12) son las memorias de datos para la visualización del gráfico de barras de la conductividad (CD).
  Ambas funcionan de forma idéntica a la de la presión arterial.

- **Visualización de gráficos de barra para temperatura y flujo (esquema de conexiones 6/6)**

  La visualización de los gráficos de barras para la temperatura y el flujo se selecciona con IC 41 a través de CS19. Las líneas de datos DB4 a DB7 contienen el valor para la visualización de la temperatura. Sólo son visibles 16 de los 20 LEDs indicadores de temperatura. Las líneas de datos D0 a D3 contienen el valor para la visualización del flujo.

8.33.2 Esquema de conexiones y componentes LP 924 Display board



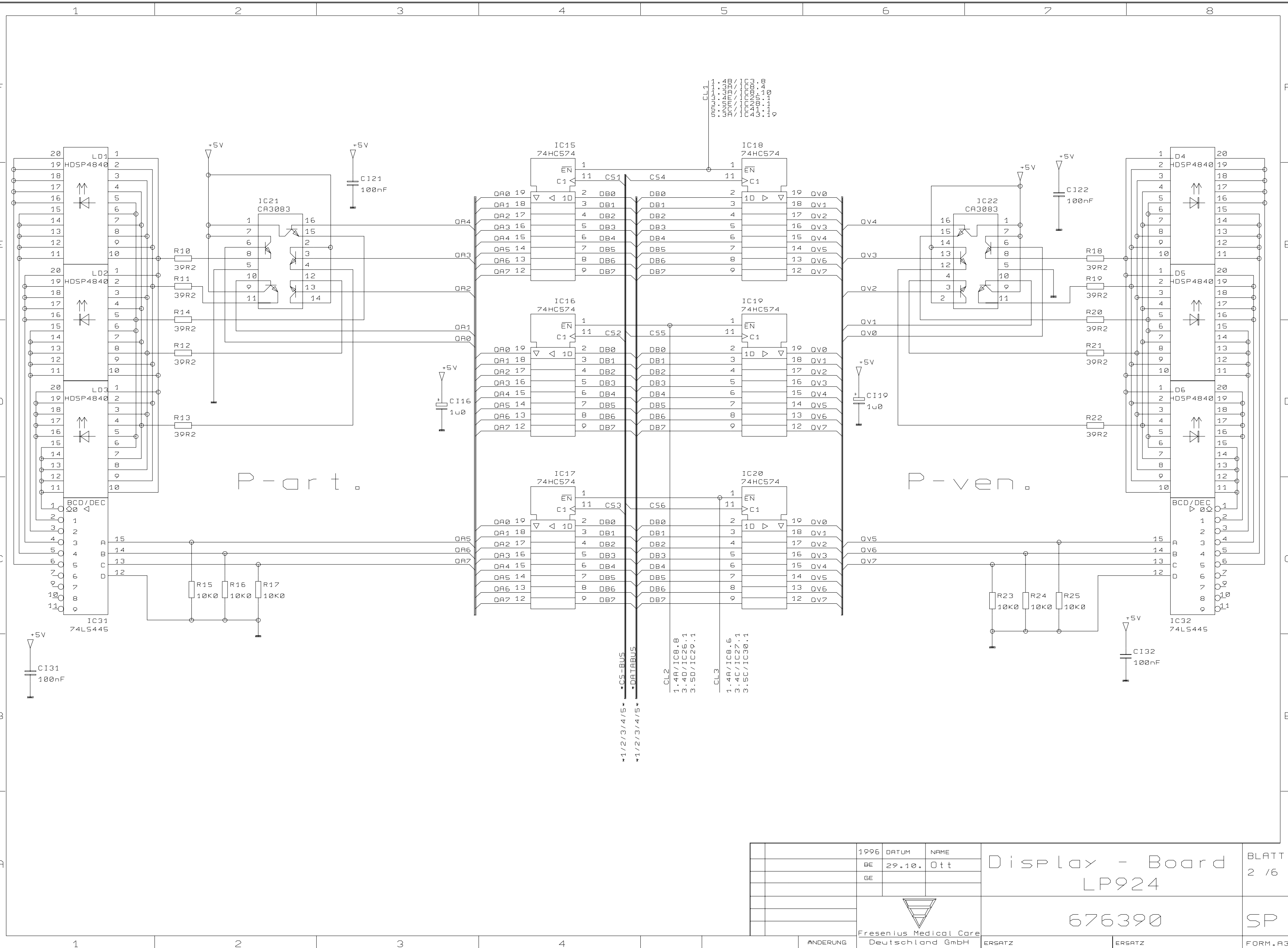
1996	DATUM	NAME	Display - Board LP924	BLATT 1 /6
BE	29.10.	Ott		
GE			676390	SP

Fresenius Medical Care Deutschland GmbH

ÄNDERUNG | DATUM | NAME | ERSATZ | ERSATZ | FORM.A3

LP 924

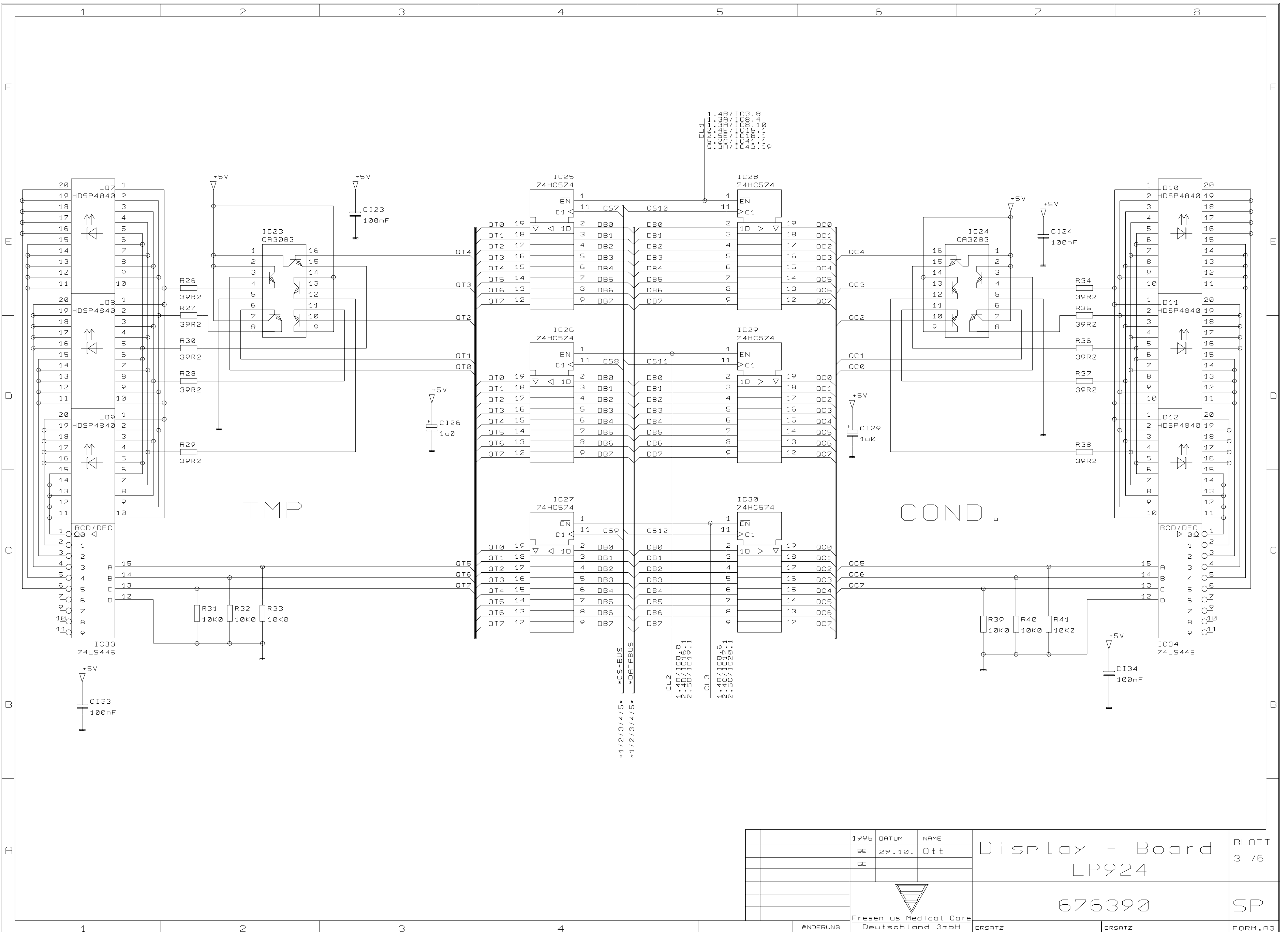
Esquema de conexiones 1/6



P-art.
P-ven.
IC15 74HC574
IC16 74HC574
IC17 74HC574
IC18 74HC574
IC19 74HC574
IC20 74HC574
IC21 CA3083
IC22 CA3083
IC31 74LS445
IC32 74LS445
LD1 HDSP4840
LD2 HDSP4840
LD3 HDSP4840
D4 HDSP4840
D5 HDSP4840
D6 HDSP4840
BCD/DEC
CS-BUS
DATABUS
-1/2/3/4/5-
Display - Board
LP924
676390
BLATT
2 /6
SP
1996
DATUM
NAME
29.10.
Ott
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
ÄNDERUNG
ERSATZ
FORM.A3

LP 924

Esquema de conexiones 2/6


TMP
COND.
LD7 HDSP4840
LD8 HDSP4840
LD9 HDSP4840
LD10 HDSP4840
LD11 HDSP4840
LD12 HDSP4840
IC23 CA3083
IC24 CA3083
IC25 74HC574
IC26 74HC574
IC27 74HC574
IC28 74HC574
IC29 74HC574
IC30 74HC574
IC33 74LS445
IC34 74LS445
BCD/DEC
C123 100nF
C124 100nF
C126 1u0
C129 1u0
C133 100nF
C134 100nF
R26 39R2
R27 39R2
R28 39R2
R29 39R2
R30 39R2
R34 39R2
R35 39R2
R36 39R2
R37 39R2
R38 39R2
R31 10K0
R32 10K0
R33 10K0
R39 10K0
R40 10K0
R41 10K0
+5V
CS7
CS8
CS9
CS10
CS11
CS12
-CS-BUS
-DATABUS
CL1
CL2
CL3
1996
DATUM
NAME
BE
29.10.
Ott
GE
Display - Board
LP924
BLATT
3 /6
676390
SP
Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH
ÄNDERUNG
ERSATZ
ERSATZ
FORM.A3

R42 nicht bestuckt / not fitted

DUTY-CYC
1.28/IC6.7
5.1E/R54.1

R42 0R0 · R43 0R0 · R44 150R · R45 150R

IC35 74HC574 — EN, C1, 1D; CS16; DB0–DB7

LD13 HLMP2500 POWER · LD14 HLMP2400 TEST · LD15 HLMP2400 PRIME · LD16 HLMP2500 DIALYSIS · LD17 HLMP2300 MUTE · LD18 HLMP2500 SN · LD19 HLMP2400 CLEANING

RN4 4x100R · RN5 4x100R · RN6 4x100R

IC36 ULN2803A

CI35 100nF

Ampel / Traffic

X4

UF
On / Off

FLOW
On / Off

RN13 4x100R · RN10 4x100R

LD23 HLMP2855 · LD25 HLMP2855

IC37 ULN2803A

CI37 100nF

IC38 74HC574 — EN, C1, 1D; CS17; DB0–DB7

CS-BUS · 1/2/3/4/5 · DATABUS · 1/2/3/4/5

CI38 100nF

+5V

1996 DATUM	NAME
BE 29.10.	Ott
GE	

Fresenius Medical Care
Deutschland GmbH

ÄNDERUNG

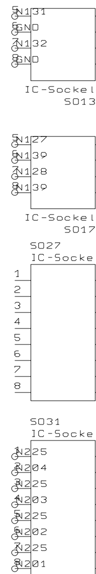
Display - Board
LP924

676390

BLATT 4 /6

SP

ERSATZ · ERSATZ · FORM.A3



BLOOD-LEAK — LEVEL DET. — TMP — COND. — ART — VEN

RN14 … RN19 4×100R; LD27 … LD32 HLMP2350; IC40 ULN2803A; LS1 FTMB05; C139 100nF; +5V

R8 nicht bestückt / not fitted

DUTY-CYC 1.2B/IC6.7 4.1E/R42.1

R8 0R0, R7 0R0

IC39 74HC574 — EN, C1, 1D; CS18; DB0–DB7

IC41 74HC574 — EN, C1, 1D; CS19; DB0–DB7

•CS-BUS •1/2/3/4/5• •DATABUS •1/2/3/4/5•

C142 100nF; C141 100nF; C143 100nF

BCD/DEC IC42 74LS445 — A B C D

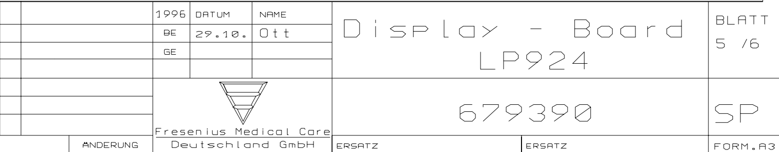
Flow — LD33 HDSP4840; R5 68R1, R6 68R1

Temp — LD34 HDSP4840; LD35 HDSP4840

IC43A 74HC154 DMUX — A B C D, &; T0–T15

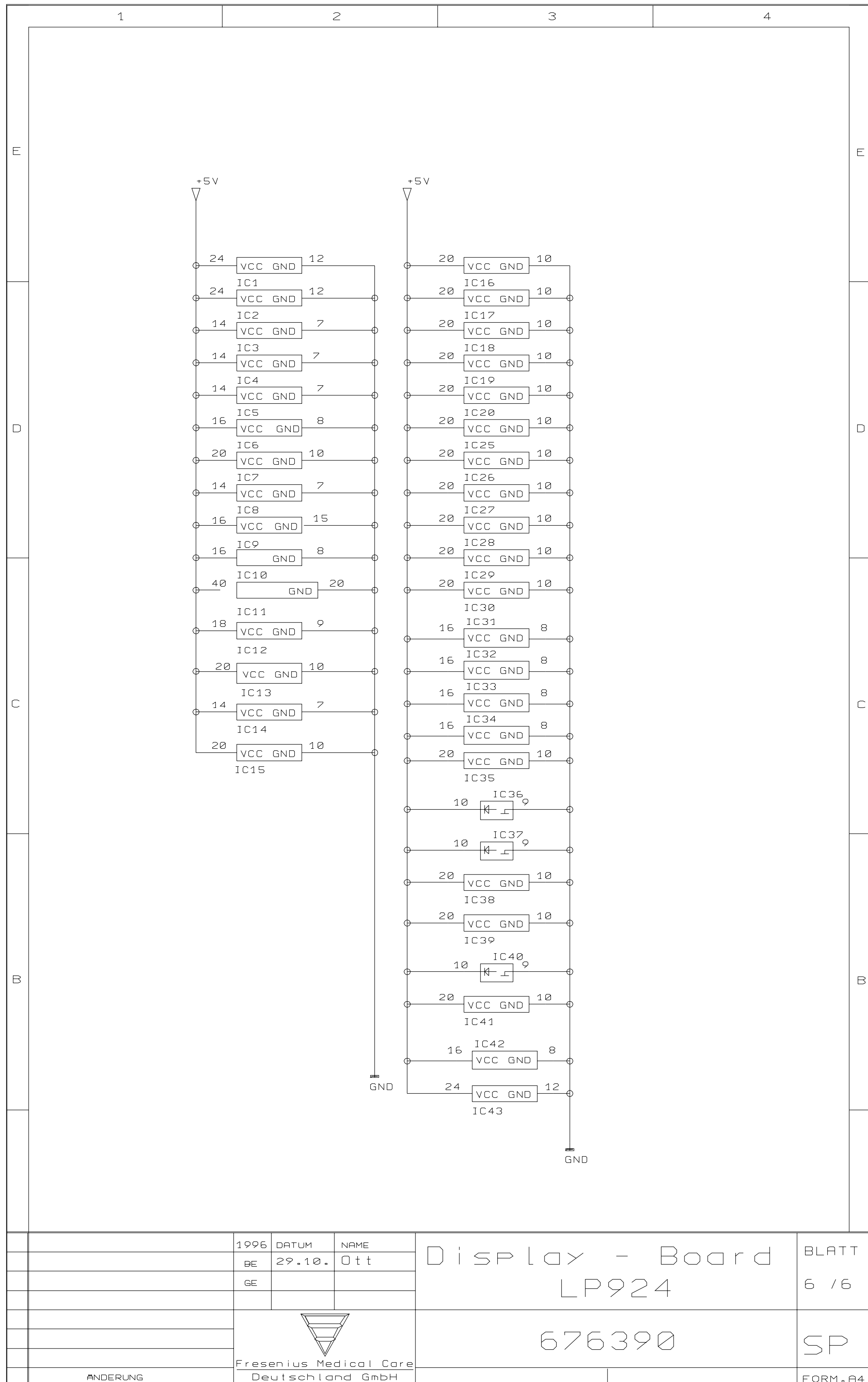
CL1
1.4B/IC3.8
1.3A/IC8.4
1.3A/IC8.10
2.4E/IC15.1
2.5E/IC18.1
3.4E/IC25.1
3.5E/IC28.1

IC40 ULN2803A (8, 1, 11)



LP 924

Esquema de conexiones 5/6


COPYING OF THIS DOCUMENT, AND GIVING IT TO OTHERS AND THE USE OR COMMUNICATION OF THE CONTENTS THEREOF, ARE FORBIDDEN WITHOUT EXPRESS AUTHORITY. OFFENDERS ARE LIABLE TO THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS ARE RESERVED IN THE EVENT OF THE GRAND OF A PATENT OR THE REGISTRATION OF A UTILITY MODEL OR DESIGN.
SCHUTZVERMERK NACH DIN 34 BEACHTEN.
+5V
IC1 24 12
IC2 24 12
IC3 14 7
IC4 14 7
IC5 14 7
IC6 16 8
IC7 20 10
IC8 14 7
IC9 16 15
IC10 16 8
IC11 40 20
IC12 18 9
IC13 20 10
IC14 14 7
IC15 20 10
VCC GND
GND
IC16 … IC30 20 10
IC31 … IC34 16 8
IC35 20 10
IC36 10 9
IC37 10 9
IC38 20 10
IC39 20 10
IC40 10 9
IC41 20 10
IC42 16 8
IC43 24 12
1996 DATUM NAME
BE 29.10. Ott
GE
ÄNDERUNG
Display - Board
LP924
BLATT 6 /6
676390
SP
Fresenius Medical Care Deutschland GmbH
FORM.A4